

叶兴阳

双语音标有声读物

叶兴阳
英语教育创始人
双音阅读教育创始人

中国英语教育协会副会长
中国英语教育协会理事
中国英语教育协会常务理事

双语音标 阅读创始人

注音阅 读英语 教育之父

叶兴阳

叶兴阳先生是著名英语教育专家，曾任教于多所知名大学，从事英语教学工作二十余年，具有丰富的教学经验和深厚的学术造诣。

叶兴阳先生长期致力于英语教育研究，特别是在双语音标阅读教育方面有着独到的见解和创新的实践。他提出的“双语音标阅读法”不仅注重发音的准确性，更强调阅读理解的深度，极大地提高了英语学习的效率和兴趣。

叶兴阳先生还积极推动英语教育普及，通过举办各类讲座、研讨会和出版教材，为广大英语学习者提供了宝贵的指导和资源。他的教育理念和实践成果得到了社会各界的广泛认可和高度评价。

叶兴阳先生还积极推动英语教育普及，通过举办各类讲座、研讨会和出版教材，为广大英语学习者提供了宝贵的指导和资源。他的教育理念和实践成果得到了社会各界的广泛认可和高度评价。

叶兴阳先生长期致力于英语教育研究，特别是在双语音标阅读教育方面有着独到的见解和创新的实践。他提出的“双语音标阅读法”不仅注重发音的准确性，更强调阅读理解的深度，极大地提高了英语学习的效率和兴趣。

叶兴阳先生还积极推动英语教育普及，通过举办各类讲座、研讨会和出版教材，为广大英语学习者提供了宝贵的指导和资源。他的教育理念和实践成果得到了社会各界的广泛认可和高度评价。

叶兴阳先生还积极推动英语教育普及，通过举办各类讲座、研讨会和出版教材，为广大英语学习者提供了宝贵的指导和资源。他的教育理念和实践成果得到了社会各界的广泛认可和高度评价。

叶兴阳先生还积极推动英语教育普及，通过举办各类讲座、研讨会和出版教材，为广大英语学习者提供了宝贵的指导和资源。他的教育理念和实践成果得到了社会各界的广泛认可和高度评价。

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：叶兴阳

内容来源：公共领域英文原著

适用对象：英语学习者、教师、研究者

版本日期：2025 年

目录

共 3 个章节

1. 激光(lasers) 000001

2. 激光(lasers) 000002

3. 激光(lasers) 000003

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

激光(Lasers)

第1/3页

[ˈleɪzər]
Lasers
激光

激光

[baɪ][hæl] [ˈhelmən]
by Hal Hellman
经过 哈尔 赫尔曼

作者：哈尔·赫尔曼

[ˈjuː] . [es] . [əˈtɒmɪk] [ˈenədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]
U . S . ATOMIC ENERGY COMMISSION
U . S . 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

[dɪˈvɪʒ(ə)n][pɒv; əv] [ˈteknɪk(ə)l] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n]
Division of Technical Information
分配 的 技术的 信息

技术信息部

[ˌʌndəˈstændɪŋ] [ðə; ði][ˈætəm][ˈsɪəriːz]
Understanding the Atom Series
理解 这 原子 系列

了解原子系列

[əˈtɒmɪk] [ˈenədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]
ATOMIC ENERGY COMMISSION
原子 活力 委员会

原子能委员会

[ˈjuːnaɪtɪd] [stɜːts] [pɒv; əv] [əˈmerɪkə]
UNITED STATES OF AMERICA
团结的 各州 的 美国

美国

[aɪ]
i
我

我

[ðə; ði] [ˌʌndəˈstændɪŋ] [ðə; ði][ˈætəm][ˈsɪəriːz]
The Understanding the Atom Series
这 理解 这 原子 系列

了解原子系列

[ˈnjuːkliə(r)] [ˈenədʒi] [ɪz] [ˈpleɪɪŋ] [ə; eɪ] [ˈvaɪt(ə)l] [rəʊl][ɪn][ðə; ði][laɪf][pɒv; əv] [ˈevri] [mæn] ,
Nuclear energy is playing a vital role in the life of every man ,
核 活力 是 玩耍 一个 必不可少的 角色 在 这 生活 的 每一个 男人 ,

核能在每个人的生活中都发挥着至关重要的作用。

[ˈwʊmən] , [ænd; ənd][tʃaɪld][ɪn][ðə; ði][ˈjuːnaɪtɪd] [stɜːts] [təˈdeɪ] .
woman , and child in the United States today .
女士 , 和 孩子 在 这 团结的 各州 今天 .

如今美国的妇女和儿童。

[ɪn][ðə; ði] [j'iəz] [ə'hed] [aɪ 'ti:] [wɪl] [ə'fekt] [ɪn'kri:ʃnli] [ɔ:l][ðə; ði] ['pi:plz] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɜ:θ] .
In the years ahead it will affect increasingly all the peoples of the earth .
在这 年 前方 它 将要 影响 日益 全部 这 人民 的 这 地球 .

在未来的几年里，它将日益影响地球上的所有民族。

[aɪ 'ti:][ɪz] [ɪ'sen(ə)l] [ðæt] [ɔ:l] [ə'merɪkənz] [geɪn][æ; ən] [ʌndə'stændɪŋ] [ɒv; əv] [ðɪs] ['vaɪt(ə)l] [fɔ:s] [ɪf]
It is essential that all Americans gain an understanding of this vital force if
它是 基本的 那 全部 美国人 获得 一个 理解 的 这 必不可少的 力量 如果
[ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)][tu:; tə] [dɪs'tʃɑ:dʒ] ['θɔ:tfəli] [ðeə(r)] [rɪ'spɒnsə'bɪlətɪz] [æz; əz] ['sɪtəznz] [ænd; ənd] [ɪf]
they are to discharge thoughtfully their responsibilities as citizens and if
他们是 是 到 释放 深思熟虑 他们的 职责 作为 公民 和 如果
[ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)][tu:; tə][ri:'əlaɪz] ['fʊli] [ðə; ði] ['mɪriəd] ['benɪfɪts] [ðæt] ['nju:kliə(r)] ['enədʒi] ['ɒfəz] [ðem; ðəm] .
they are to realize fully the myriad benefits that nuclear energy offers them .
他们是 是 到 意识到 完全 这 无数 好处 那 核 活力 优惠 他们 .

所有美国人都必须了解这种至关重要的力量，这样他们才能认真履行公民责任，才能充分认识到核能带给他们的诸多好处。

[ðə; ði][ju'naɪtɪd] [stɜ:ts] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [kə'mɪ(ə)n] [prə'vaɪdʒ] [ðɪs] ['bʊklət] [tu:; tə][help][ju:; jʊ] [ə'tʃi:v]
The United States Atomic Energy Commission provides this booklet to help you achieve
这 团结的 各州 原子 活力 委员会 提供 这 小册子 到 帮助 你 达到
[sʌtʃ] [ʌndə'stændɪŋ] .
such understanding .
这样的 理解 .

美国原子能委员会提供这本小册子，以帮助您获得这种理解。

[edwəd] [dʒeɪ] . - , [də'rektə(r); daɪ'rektə(r)]
Edward J . Brunenkant , Director
爱德华 J . - , 导演
爱德华·布鲁嫩坎特，主任

[dɪ'vɪz(ə)n][ɒv; əv] ['teknɪk(ə)l] [ɪnfə'meɪ(ə)n]
Division of Technical Information
分配的 的 技术的 信息
技术信息部

[ju'naɪtɪd] [stɜ:ts] [ə'tɒmɪk] ['enədʒi] [kə'mɪ(ə)n]
UNITED STATES ATOMIC ENERGY COMMISSION
团结的 各州 原子 活力 委员会
美国原子能委员会

['dɑ:ktər; draɪv] . [glen] [ti:] . ['si:bɔ:g] , ['tʃeəmən]
Dr . Glenn T . Seaborg , Chairman
博士 . 格伦 T . 西博格 , 主席
格伦·T·西博格博士，主席

[dʒeɪmz][ti:] . ['reɪmi]
James T . Ramey
詹姆斯 T . 拉米
詹姆斯·T·雷米

['wɪlfrɪd] [i:] . ['dʒɒnsn]
Wilfrid E . Johnson
威尔弗里德 E . 约翰逊
威尔弗里德·E·约翰逊

['dɑ:ktər; draɪv] . ['klærəns] [i:] . ['lɑ:sən]
Dr . Clarence E . Larson
博士 . 克拉伦斯 E . 拉尔森
克拉伦斯·E·拉尔森博士

[,aɪ 'aɪ]

ii
二、

二、

[baɪ][hæɪ] ['helmən]

by Hal Hellman
经过 哈尔 赫尔曼

作者：哈尔·赫尔曼

['kɒntents]
CONTENTS
内容

内容

INTRODUCTION1
INTRODUCTION1
INTRODUCTION1

引言1

[ðə; ði] [ɪ,lektrəʊmæg'netɪk] SPECTRUM5
THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM5
这 电磁 SPECTRUM5

电磁波谱5

['reɪdiəʊ] WAVES9
RADIO WAVES9
收音机 WAVES9

无线电波9

[laɪt] [ænd; ənd][ðə; ði] ATOM14
LIGHT AND THE ATOM14
光 和 这 ATOM14

光与原子14

[wʌts] [səʊ] ['speɪ(ə)l] [ə'baʊt] [kəʊ'hɪərənt] [laɪt] ? -
WHAT'S SO SPECIAL ABOUT COHERENT LIGHT ? 19
是什么 所以 特别的 关于 相干 光 ? -

相干光有何特别之处？ 19

[kən'trəʊld] EMISSION25
CONTROLLED EMISSION25
受控 EMISSION25

受控排放25

[ə; eɪ]['leɪzə(r)][ɪz] BORN29
A LASER IS BORN29
一个 激光 是 BORN29

激光器诞生了29

['leɪzɪŋ] — [ə; eɪ] [nju:] WORD32
LASING — A NEW WORD32
激光 — 一个 新的 WORD32

激光——一个新词32

[sʌm; səm] ['ɪntrəstɪŋ] APPLICATIONS34
SOME INTERESTING APPLICATIONS34
一些 有趣的 APPLICATIONS34

一些有趣的应用34

[ə; eɪ] ['mʌltɪtju:d] [pʊ; əv] LASERS42
A MULTITUDE OF LASERS42
一个 民众 的 LASERS42

多种激光器42

[ə; eɪ][ˈleɪzə(r)][ɪn][ˌjɔː(r); jə(r)][ˈfjuːtʃə(r)] ? -
A LASER IN YOUR FUTURE ? 52
一个 激光 在 你的 未来 ? -

你的未来会用到激光吗? 52

[səˈdʒestɪd] REFERENCES53
SUGGESTED REFERENCES53
建议 REFERENCES53

建议参考文献53

[ˌjuːˈnaɪtɪd] [steɪts] [əˈtɒmɪk] [ˈenədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]
United States Atomic Energy Commission
团结的 各州 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

[dɪˈvɪz(ə)n][pʊ; əv] [ˈteknɪk(ə)l] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n]
Division of Technical Information
分配 的 技术的 信息

技术信息部

[ˈlaɪbrəri][pʊ; əv] [ˈkɒŋɡres] [ˈkætələʒ] [kɑːd] [ˈnʌmbə(r)] : - - -
Library of Congress Catalog Card Number : 68 - 60742
图书馆 的 国会 目录 卡片 数字 : - - -

美国国会图书馆馆藏卡号: 68-60742

- ; - ([rev] .)
1968 ; 1969 (rev .)
- ; - (修订 .)

1968; 1969 (修订版)

[θriː]
iii
三、

三、

[ˈnʌθɪŋ] [əˈbaʊt] [ˈleɪzə] [ɪz][mɔː(r)] [əˈstɒnɪʃɪŋ] [ðæn; ðən][ðeə(r)][əˈbɪləti][tuː; tə] [prəˈdjuːs] [ˈhɒləgræmz] ,
Nothing about lasers is more astonishing than their ability to produce holograms ,
没有什么 关于 激光器 是 更多的 惊人 比 他们的 能力 到 生产 全息图 ,
激光最令人惊叹的特性莫过于其产生全息图的能力。

[ˈʌndə(r)] [əˈrendʒmənts] [sʌtʃ] [æz; əz] [ʃəʊn] [əˈbʌv] .
under arrangements such as shown above .
在下面 安排 这样的 作为 所示 多于 .

根据上述安排。

[tuː] [ˈleɪzə(r)] [biːmz] ([pʊ; əv] [ˈdɪfrənt] [kʰlələz]) [ɪˈmɜːdʒ] [frɒm; frəm][ðə; ðɪ][ˈkɜːt(ə)n] ([rɪə(r)]) .
Two laser beams (of different colors) emerge from the curtain (rear) .
二 激光 光束 (的 不同的 颜色) 出现 从 这 窗帘 (后部) .

两束不同颜色的激光束从幕帘（后方）射出。

[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] [ˈɒptɪkli] [kəmˈbaɪnd] ([left][ˈsentə(r)]) [ænd; ænd][ðə; ðɪ][kəmˈbaɪnd] [biːm] [ɪz] [ðen]
They are optically combined (left center) and the combined beam is then
他们 是 光学 合并 (左边 中心) 和 这 合并 光束 是 然后

[dɪˈvaɪdɪd][baɪ] [ˈprɪzm] ,
divided by prisms ,
分割 经过 棱镜 ,

它们在光学上进行合束（左中），然后合束后的光束通过棱镜进行分束。

[ˈmɪrər] [ænd; ənd] [ˈlensɪz] [səʊ] [ðæt] [pɑ:t] [ɒv; əv][,aɪ ˈti:] [ˈfaɪnz] [ɒn][ðə; ði][ˌfɪgjəˈri:nz] ([ˈfɔ:graʊnd])
mirrors and lenses so that part of it shines on the figurines (foreground)
镜子和镜头所以那部分的它闪耀在这小雕像 (前景)
[ænd; ənd] [pɑ:t] [ɒn][ðə; ði][skweə(r)] [ˌhɒləˈgræfɪk] [pleɪt] ([raɪt] [ˈsentə(r)]) .
and part on the square holographic plate (right center) .
和 部分 在 这 正方形 全息 盘子 (正确的 中心) .

利用镜子和透镜，使一部分光线照射到小雕像（前景）上，一部分照射到方形全息板（右中）上。

[wen] [ðə; ði] [pleɪt] [ɪz] [drɪˈveləpt] ([laɪk][æn; ən][ˈɔ:d(ə)n(ə)rɪ] [ˌfəʊtəˈgræfɪk] [fɪlm]) ,
When the plate is developed (like an ordinary photographic film) ,
什么时候 这 盘子 是 发达 (喜欢 一个 普通的 摄影 电影) ,

当底片显影后（就像普通的照相胶片一样），

[,aɪ ˈti:] [wɪl] [si:m] [tu:; tə][hæv; həv][ˈəʊnli][ə; eɪ] [dʌl] [greɪ] [ˈsɜ:fɪs] [ʌnˈtɪl][,aɪ ˈti:][ɪz] [vju:] [wɪð] [ˈspeɪʃəli]
it will seem to have only a dull gray surface until it is viewed with spatially
它 将要 似乎 到 有 仅有的 一个 乏味的灰色的 表面 直到 它是 已查看 和 空间上
[kəʊˈhɪərənt] [laɪt] ([sʌt] [æz; əz][frɒm; frəm][ə; eɪ][ˈleɪzə(r)][ɔ:(r)][ə; eɪ] [bi:m] [θru:] [ə; eɪ][ˈpɪnhəʊl])
coherent light (such as from a laser or a beam through a pinhole)
相干 光 (这样的 作为 从 一个 激光 或者 一个 光束 通过 一个 针孔)
[ˈfaɪnɪŋ] [θru:] [,aɪ ˈti:] .
shining through it .
灼灼 通过 它 .

它表面看起来只有暗淡的灰色，直到用空间相干光（例如激光或通过针孔的光束）照射它时才会显现出不同的颜色。

[ðən] [æn; ən] [əˈmeɪzɪŋ] , [ˈmʌlti] - [ˈkʌləd] , [θri:] - [daɪˈmenʃən(ə)l] [ˈɪmɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði][ˌfɪgjəˈri:nz] [wɪl]
Then an amazing , multi - colored , three - dimensional image of the figurines will
然后 一个 惊人的 , 多 - 有色 , 三 - 维度 图像 的 这 小雕像 将要
[bi:; bi][ˈvɪzəb(ə)l] .
be visible .
是 可见的 .

然后，就会出现这些小雕像令人惊叹的、色彩斑斓的三维图像。

([si:] [peɪdʒ] - [ænd; ənd] [ˈfɪgə(r)] - .) [wʌn]
(See page 19 and Figure 13 .) 1
(看 页 - 和 数字 - .) 1

(参见第19页和图13。) ¹

[baɪ] [hæɪ] [ˈhelmən]
By HAL HELLMAN
经过 哈尔 赫尔曼

作者：哈尔·赫尔曼

[ˌɪntrəˈdʌkʃn]
INTRODUCTION
介绍

介绍

[ðə; ði][trænˈzɪstə(r)] [bɜ:st] [əˈpɒn][ðə; ði] [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [si:n] [ɪn][ðə; ði] 1950s .
The transistor burst upon the electronic scene in the 1950s .
这 晶体管 爆裂 之上 这 电子的 场景 在 这 1950s .

晶体管在20世纪50年代横空出世，席卷了电子领域。

[ˈɔ:lməʊst] [ˌəʊvəˈnaɪt] [ðə; ði][saɪz][ɒv; əv] [nju:] [ˈmɒdlz] [ɒv; əv][ˈreɪdɪəʊz] , [ˈtelɪvɪʒ(ə)n] [sets] ,
Almost overnight the size of new models of radios , television sets ,
几乎 过夜 这 尺寸 的 新的 模型 的 收音机 , 电视 套 ,

几乎一夜之间，新款收音机、电视机的尺寸就发生了变化。

[ænd; ənd][ə; eɪ][həʊst][ɒv; əv][ˈʌðə(r)] [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [drɪˈvaɪsɪz] [ˈræŋk] [laɪk] [drɪˈfleɪtɪŋ] [bəˈlu:n] .
and a host of other electronic devices shrank like deflating balloons .
和 一个 主持人 的 其他 电子的 设备 缩小 喜欢 泄气 气球 .

还有许多其他电子设备也像泄了气的气球一样缩小了。

[ˈsʌd(ə)nli] [ðə; ði][hɑ:d] - [ɒv; əv] - [ˈhɪəriŋ] [kʊd; kəd] [ˈkæəri] [ðeə(r)] [saʊnd] [ˈæmplɪfaɪəz][ɪn][ðeə(r)] [ɪəz] .
Suddenly the hard - of - hearing could carry their sound amplifiers in their ears .
突然 这 难的 - 的 - 听力 可以 携带 他们的 声音 放大器 在 他们的 耳朵 .

突然间，听力障碍者可以将扩音器戴在耳朵里了。

[ˈti:neɪdʒərz] [kʊd; kəd][ˈlɪs(ə)n][tu:; tə] [ˈfeɪvərɪt] [ˈmju:zɪk][weəˈrevə(r)] [ðeɪ] [went] .
Teenagers could listen to favorite music wherever they went .
青少年 可以 听 到 最喜欢的 音乐 无论 他们 去 .

青少年无论走到哪里都可以听自己喜欢的音乐。

[ˈevriweə(r)] [wi:; wi] [tɜ:nd] [ðə; ði][trænˈzɪstə(r)][wɒz; wəz] [ˈmerkɪŋ] [ɪts] [mɑ:k] .
Everywhere we turned the transistor was making its mark .
到处 我们 转向 这 晶体管 曾是 制作 它是 标记 .

无论我们走到哪里，都能看到晶体管的身影。

[ðeə(r)] [wɒz; wəz][ˈi:v(ə)n][ə; eɪ][prəˈpəʊz(ə)][brɪˈfʊ:(r)] [ˈkɒŋɡres] [tu:; tə][rɪˈkwaɪə(r)] [ðæt] [ˈevri] [həʊm][hæv; həv]
There was even a proposal before Congress to require that every home have

[ə; eɪ][trænˈzɪstə(r)][ˈreɪdiəʊ][ɪn] [keɪs] [ɒv; əv] [ɪˈmɜ:dʒənsi] .

a transistor radio in case of emergency .
一个 晶体管 收音机 在 案件 的 紧急情况 .

甚至有一项提案提交国会，要求每家每户都配备一台晶体管收音机以备紧急情况之需。

[ðə; ði][nekst] [drɪˈveləpmənt] [tu:; tə][ˈfaɪə(r)][ðə; ði][ɪ,mædʒɪˈneɪʃ(ə)n][ɒv; əv] [ˈsaɪəntɪsts] [ænd; ənd] [ˌendʒəˈnɪr]
The next development to fire the imagination of scientists and engineers

[wɒz; wəz][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] — [æŋ; ən] [ˈɪnstrəmənt] [ðæt] [prədʒuːsɪz][æŋ; ən] [ɪˈnɔ:məsli] [ɪnˈtens] [ˈpens(ə)] -
was the laser — an instrument that produces an enormously intense pencil -

[θɪn] [bi:m] [ɒv; əv] [laɪt] .
thin beam of light .
薄的 光束 的 光 .

接下来激发科学家和工程师想象力的发展是激光——一种能够产生极其强烈、细如铅笔的光束的仪器。

[ˌməʊst][ɒv; əv][ju: ˈes][hæv; həv] [hɜ:d] [səʊ] [mʌtʃ] [əˈbaʊt] [ðɪs] [ɪnˈvenʃ(ə)n][,aɪ ˈti:] [si:m] [hɑ:d][tu:; tə]
Most of us have heard so much about this invention it seems hard to

[brɪˈli:v] [ðæt] [ðə; ði][fɜ:st][wʌn][wɒz; wəz] [bɪlt] [ˈəʊnli][ə; eɪ] [fju:] [jɪˈɪəz] [əˈgəʊ] .
believe that the first one was built only a few years ago .
相信 那 这 第一的 一 曾是 建造 仅有的 一个 很少 年 前 .

我们大多数人都听说过这项发明，很难相信第一台这样的设备是几年前才制造出来的。

[wi:; wi][wɜ:(r); wə(r)][təʊld] [ðæt] [ðə; ði][ˈleɪzə(r)][wɒz; wəz][ˈgəʊɪŋ][tu:; tə][hæv; həv][æŋ; ən][ˈi:v(ə)n][ˈɡreɪtə(r)]
We were told that the laser was going to have an even greater

[ɪˈfekt] [ɒn][ˈaʊə(r)][laɪvz; lɪvz][ðæn; ðən][ðə; ði][trænˈzɪstə(r)] .

effect on our lives than the transistor .
影响 在 我们的 生活 比 这 晶体管 .

我们被告知，激光对我们生活的影响甚至会比晶体管更大。

[,aɪ ˈti:][wɒz; wəz][ˈgəʊɪŋ][tu:; tə] [rɪˈpleɪs] [ˈevriθɪŋ] [frɒm; frəm] [ˈdentɪst] - [drɪlz] [tu:; tə] [ɪˈlektrɪk] [ˈwaɪərz] .
It was going to replace everything from dentists ' drills to electric wires .
它 曾是 去 到 代替 一切 从 牙医 - 演习 到 电的 电线 .

它将取代从牙医钻头到电线的一切东西。

[ðə; ði] [həʊl] [wɜ:ld] , [,aɪ ˈti:] [si:md] ,
The whole world , it seemed ,
这 所有的 世界 , 它 似乎 ,

似乎整个世界都是如此。

[ɪˈventʃuəli] [wʊd] [biː; bi] [ˈnʌθɪŋ] [bʌt; bət][ə; eɪ][dʒaɪˈɡæntɪk] [kəˈlek(ə)n] [ɒv; əv] [ˈleɪzə] [ðæt] [wʊd]
eventually would be nothing but a gigantic collection of lasers that would
最终 会 是 没有什么 但 一个 巨大 收藏 的 激光器 那 会
[duː; də] [ˈevriθɪŋ] [ˈeniwʌn] [ˈwɒntɪd] .
do everything anyone wanted .
做 一切 任何人 通缉 .

最终它将变成一个巨大的激光器集合体，可以满足任何人的任何需求。

[rəʊdz] [wʊd] [biː; bi] [ˈbleɪz] [θruː] [ˈdʒʌŋɡl̩z][æt; ət][wʌn] [swiːp] ;
Roads would be blazed through jungles at one sweep ;
道路 会 是 燃烧的 通过 丛林 在 一 扫 ;

道路将一举穿过丛林；

[ˈaʊə(r)] [ˈkʌntri] [wʊd] [biː; bi] [seɪf] [wʌns][ænd; ənd][fɔː(r); fə(r)][ɔːl][frɒm; frəm] [ˌɪntəˌkɒntɪˈnenti] [bəˈlɪstɪk]
our country would be safe once and for all from intercontinental ballistic
我们的 国家 会 是 安全的 一次 和 为了 全部 从 洲际 弹道学
[ˈmɪsɪl] ;
missiles ;
导弹 ;

我们的国家将彻底免受洲际弹道导弹的威胁；

[ˈkænsə(r)] [wʊd] [biː; bi] [ˈlɪk] ; [kəmˈpjʊːtəz] [wʊd] [biː; bi] [smɔːl] [ɪˈnʌf] [tuː; tə] [ˈkæri] [ɪn][ə; eɪ] [pɜːs] ;
cancer would be licked ; computers would be small enough to carry in a purse ;
癌症 会 是 舔过 ; 计算机 会 是 小的 足够的 到 携带 在 一个 钱包 ;

癌症将被彻底根除；电脑将小到可以放在钱包里携带；

[ænd; ənd][səʊ][ɒn][ænd; ənd][ɒn] . [tuːˈtuː]
and so on and on . 2
和 所以 在 和 在 . 2

如此等等。2

[jet] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ðɪ][fɜːst] [ˈkʌp(ə)] [ɒv; əv] [jɪəz] [ðə; ðɪ][ˈleɪzə(r)] [siːmd] [ˈeɪb(ə)][tuː; tə][duː; də] [ˈnʌθɪŋ]
Yet for the first couple of years the laser seemed able to do nothing
然而 为了 这 第一的 夫妻 的 年 这 激光 似乎 有能力的 到 做 没有什么
[bʌt; bət] [bleɪz] [həʊl̩z] [ɪn][ˈreɪzə(r)] [bleɪdz] [fɔː(r); fə(r)][tiː ˈviː] [kəˈmɜːɪlz] .
but blaze holes in razor blades for TV commercials .
但 火焰 孔 在 剃刀 刀片 为了 电视 广告 .

然而，在最初的几年里，激光似乎除了在电视广告中用激光在剃须刀片上打孔之外，什么也做不了。

[ˈsʌmhaʊ] [ðə; ðɪ] [dɪˈvaɪs] [ˈnevə(r)] [siːmd] [tuː; tə] [ɪˈmɜːdʒ] [frɒm; frəm][ðə; ðɪ] [ləˈbɒrətɪ] ,
Somehow the device never seemed to emerge from the laboratory ,
不知何故 这 设备 绝不 似乎 到 出现 从 这 实验室 ,

不知何故，这台设备似乎始终未能走出实验室。

[ˈprɒmptɪŋ] [wʌn][ˈsɪnɪk][tuː; tə][kɔːl][,aɪ ˈtiː] “ [æn; ən] [ɪnˈvenʃ(ə)n] [ɪn] [sɜːtʃ] [ɒv; əv][æn; ən][,æplɪˈkeɪʃ(ə)n] ” .
prompting one cynic to call it “ an invention in search of an application ” .
提示 一 犬儒 到 称呼 它 “ 一个 发明 在 搜索 的 一个 应用 ” .

一位愤世嫉俗的人甚至称之为“一项正在寻找应用的发明”。

[ˈmeni] [ɒv; əv][ðə; ðɪ][waɪld] [kleɪmz] [keɪm] [frɒm; frəm] [mɪsʌndəsˈtændɪŋz] [ɒn][ðə; ðɪ] [pɑːt] [ɒv; əv][ðə; ðɪ]
Many of the wild claims came from misunderstandings on the part of the
许多 的 这 荒野 索赔 来了 从 误会 在这 部分 的 这
[pres] ,
press ,
按 ,

许多荒谬的说法都源于媒体的误解。

[ˈʌðə(r)z][frɒm; frəm][ɪgˌzædʒəˈreɪʃən][baɪ][ə; eɪ] [fjuː] [,mænjuˈfæktʃərəz] [huː] [ˈwɒntɪd] [friː] [pʌbˈlɪsəti] .
others from exaggerations by a few manufacturers who wanted free publicity .
其他的 从 夸张 经过 一个 很少 制造商 WHO 通缉 自由的 宣传 .

另一些则是少数厂商为了免费宣传而夸大其词。

[bʌt; bæt] [wɪð] ['i:v(ə)n] [les] [ɪg'zɒtɪk][dɪ'vaɪsɪz][ðæn; ðən] ['leɪzər] ,
But with even less exotic devices than lasers ,
但 和 甚至 较少的 异域风情 设备 比 激光器 ,
但即使使用比激光更不奇特的设备,

[ðə; ði][rəʊd][frɒm; frəm][ðə; ði] [lə'bɒrətɪ] [tu:; tə][ðə; ði] ['mɑ:kɪtpleɪs] [meɪ] ['ɒf(ə)n][bi:; bi] [lɒŋ] [ænd; ənd]
the road from the laboratory to the marketplace may often be long and
这 路 从 这 实验室 到 这 市场 可能 经常 是 长的 和
[hɑ:d] .
hard .
难的 .

从实验室到市场的道路往往漫长而艰辛。
[praɪs] , [ɪ'fɪ(ə)nsi] , [rɪ'laɪə'bɪlətɪ] , [kən'vi:niəns] — [ðɪ:z] [ɑ:(r); ə(r)][ɔ:l] ['fæktəz] [ðæt] [mʌst; məst][bi:; bi]
Price , efficiency , reliability , convenience — these are all factors that must be
价格 , 效率 , 可靠性 , 方便 — 这些 是 全部 因素 那 必须 是
[kən'sɪdəd] .
considered .
经过考虑的 .

价格、效率、可靠性、便利性——这些都是必须考虑的因素。
[aɪ 'ti:] [su:n] [br'keɪm] [klɪə(r)] [ðæt] [wɪð] ['sʌmθɪŋ] [æz; əz] [nju:] [æz; əz][ðə; ði]['leɪzə(r)] ,
It soon became clear that with something as new as the laser ,
它 很快 成为 清除 那 和 某物 作为 新的 作为 这 激光 ,
很快人们就意识到, 像激光这样的新技术,

[mʌt] [ɪm'pru:vmənt] [wɒz; wəz] ['nesəsəri] [br'fɔ:(r)][aɪ 'ti:][kʊd; kəd][bi:; bi] [ju:st] [ɪn] ['saɪəns] [ænd; ənd]
much improvement was necessary before it could be used in science and
很多 改进 曾是 必要的 前 它 可以 是 用过的 在 科学 和
['medsn; 'medɪsn] ,
medicine ,
药品 ,

在应用于科学和医学之前, 还需要进行大量改进。
[ænd; ənd]['i:v(ə)n][mɔ:(r)][br'fɔ:(r)][aɪ 'ti:][kʊd; kəd][bi:; bi] [ju:st] [ɪn] ['ɪndəstri] .
and even more before it could be used in industry .
和 甚至 更多的 前 它 可以 是 用过的 在 行业 .
甚至在应用于工业之前还需要更多时间。

[aɪ 'ti:] [naʊ] [si:m] , [haʊ'evə(r)] , [ðæt] [ðə; ði] ['tɜ:nɪŋ] [pɔɪnt] [hæz; həz] [bi:n] [rɪ:tʃt] .
It now seems , however , that the turning point has been reached .
它 现在 似乎 , 然而 , 那 这 转弯 观点 有 到过 达到 .
但现在看来, 转折点已经到来。

[wi:; wi][hæv; həv] [si:n] ['leɪzə(r)] [ɪ'kwɪpmənt] [pʊt][ɒn][ðə; ði] ['mɑ:kɪt] [fɔ:(r); fə(r)] [pə'fɔ:mɪŋ] ['delɪkət]
We have seen laser equipment put on the market for performing delicate
我们 有 已见 激光 设备 放 在 这 市场 为了 表演 精美的
['sɜ:dʒəri] [ɒn][ðə; ði] [aɪ] ,
surgery on the eye ,
外科手术 在 这 眼睛 ,
我们已经看到市面上出现了用于进行眼部精细手术的激光设备。

[spɒt] - ['weldɪŋ] ['taɪni] [ɪ'lek'trɒnɪk] ['sɜ:kɪts] (['fɪgə(r)][wʌn]) , [ænd; ənd] [kən'trəʊlɪŋ] [mə'ʃi:n] [tu:lz] [wɪð]
spot - welding tiny electronic circuits (Figure 1) , and controlling machine tools with
点 - 焊接 微小的 电子的 电路 (数字 1) , 和 控制 机器 工具 和
[ə'meɪzɪŋ] ['ækjərəsi] (['fɪgə(r)][tu:'tu:]) .
amazing accuracy (Figure 2) .
惊人的 准确性 (数字 2) .
点焊微型电子电路 (图 1), 并以惊人的精度控制机床 (图 2)。

[ˈfɪgə(r)] [wʌn]
Figure 1
数字 1

图 1

[ə; eɪ] [kə'mɜːʃ(ə)l] ['leɪzə(r)] - .
A commercial laser microwelder :
一个 商业的 激光 - .

商用激光微焊接机。

[ə; eɪ][ˈmaɪkrəskəʊp][ɪz] ['niːdɪd] [fɔː(r); fə(r)] ['ækjərət] ['pleɪsmənt] [pʊ; əv] [bi:m] ['enədʒi] . [θri:]
A microscope is needed for accurate placement of beam energy . **3**
一个 显微镜 是 需要 为了 准确的 放置 的 光束 活力 : 3

需要使用显微镜来精确定位光束能量。3

[ðə; ði] [peɪs] [ɪz] ['kwɪkənɪŋ] .
The pace is quickening :
这 步伐 是 加速 :

节奏正在加快。

[æt; ət] [liːst] [ə; eɪ][ˈdʌz(ə)n][,mænju'fæktʃərəz][hæv; həv] [ə'naʊnst] [ðæt] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] [dɪ'zaɪnɪŋ] ['leɪzə(r)]
At least a dozen manufacturers have announced that they are designing laser
在 至少 一个 打 制造商 有 宣布 那 他们 是 设计 激光

[tek'nɒlədʒi] ['ɪntuː][ðeə(r)] ['prɒdʌkts] .
technology into their products :
技术 进入 他们的 产品 :

至少有十几家制造商宣布，他们正在将激光技术融入到他们的产品中。

[ðiːz] [ɑː(r); ə(r)][nɒt] [lə'bɒrətɹi] [ɪk'sperɪm(ə)nts][bʌt; bət] ['præktɪkl] ['prɒdʌkts] [fɔː(r); fə(r)] ['meʒəmənt]
These are not laboratory experiments but practical products for measurement
这些 是 不是 实验室 实验 但 实际的 产品 为了 测量

[ænd; ænd] ['testɪŋ] , [ænd; ænd][fɔː(r); fə(r)] [ɪn'dʌstriəl] ,
and testing , and for industrial ,
和 测试 , 和 为了 工业的 ,

这些不是实验室实验，而是用于测量和测试以及工业的实用产品。

['mɪlətri] , ['medɪk(ə)l] , [ænd; ænd] [speɪs] ['juːzɪz; 'juːsɪz] .
military , medical , and space uses :
军队 , 医疗的 , 和 空间 用途 :

军事、医疗和航天用途。

[ðə; ði] ['ɑːmɪ] , [fɔː(r); fə(r)][ɪg'zɑːmp(ə)] ,
The Army , for example ,
这 军队 , 为了 例子 ,

例如，军队

[hæz; həz] [ə'naʊnst] [ðæt][,aɪ 'tiː] [wɪl] ['pɜːtʃəs] [ɪts][fɜːst] [ɪ'kwɪpmənt] [fɔː(r); fə(r)][juːz][ɪn][ðə; ði] [fiːld] :
has announced that it will purchase its first equipment for use in the field :
有 宣布 那 它 将要 购买 它是第一的 设备 为了 使用 在 这 场地 :

已宣布将采购首批用于现场作业的设备：

[ə; eɪ][ˈpɔːtəb(ə)l] , ['haɪli] ['ækjərət] [reɪndʒ][ˈfaɪndə(r)][fɔː(r); fə(r)] [ɑː'tɪləri] [ˌpɒzə'veɪʃ(ə)n] .
a portable , highly accurate range finder for artillery observation :
一个 便携的 , 高度 准确的 范围 发现者 为了 炮兵 观察 :

一种便携式、高精度的炮兵观测测距仪。

[stɪl] , [ðɪs] ['hɑːdli] [ə'kaʊnts] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] \$100 , - ,
Still , this hardly accounts for the \$100 , 000 ,
仍然 , 这 几乎 账户 为了 这 \$100 , - ,

但这几乎不足以解释那10万美元的损失。

- [spent] [ɪn] [wʌn] ['ri:s(ə)nt] [jɪə(r)] [ɒn] ['leɪzə(r)] [rɪ'sɜ:tʃ] [ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [baɪ] [sʌm; səm] -
000 spent in one recent year on laser research and development by some 500
- 花费 在 一 最近的 年 在 激光 研究 和 发展 经过 一些 -
[ˈlæbrətɔ:rɪz] [ɪn] [ðə; ði] [juˈnaɪtɪd] [stɜ:ts] .
laboratories in the United States .
实验室 在 这 团结的 各州 .

美国约 500 个实验室在最近一年投入了 000 美元用于激光研究和开发。

[ðə; ði] [ju:] . [es] . [ˈɡʌvnmənt] [əˈləʊn] [hæz; həz] [spent] [əˈbaʊt] \$25 , - ,
The U . S . Government alone has spent about \$25 , 000 ,
这 U . S . 政府 独自的 有 花费 关于 \$25 , - ,
仅美国政府就花费了约 25,000 美元。

- [ɒn] ['leɪzə(r)] [rɪ'sɜ:tʃ] [ɪn] [ə; eɪ] ['sɪŋg(ə)l] [jɪə(r)] .
000 on laser research in a single year .
- 在 激光 研究 在 一个 单身的 年 .
一年内投入 000 用于激光研究。

[dʰʌzənz] , [ænd; ənd] [pəˈhæps] [ˈhʌndrədz] ,
Dozens , and perhaps hundreds ,
几十个 , 和 也许 数百 ,
几十个, 或许几百个

[ɒv; əv] [ˈʌðə(r)] [ˌæplɪˈkeɪ(ə)nz] [ɑ:(r); ə(r)] [ɒn] [ðə; ði] [ˈfaɪə(r)] — [ˈsɪməɪɪŋ] [ɔ:(r)] [ˈbɔɪlɪŋ] [æz; əz] [ðə; ði] [keɪs]
of other applications are on the fire — simmering or boiling as the case
的 其他 应用程序 是 在 这 火 — 煨煮 或者 沸腾 作为 这 案件
[meɪ] [bi:; bi] .
may be .
可能 是 .
其他应用正在火上——可能是小火慢炖, 也可能是沸腾。

[sʌm; səm] [rɪˈkwaɪə(r)] [pəˈtɪkjələ(r)] [ˈteknɪk(ə)l] [ɪnəˈveɪʃən] [sʌtʃ] [æz; əz] [ˈgreɪtə(r)] [ˈpaʊə(r)] [ɔ:(r)] [ˈhaɪə(r)]
Some require particular technical innovations such as greater power or higher
一些 要求 特别的 技术的 创新 这样的 作为 更大的 力量 或者 更高
[ɪˈfɪʃ(ə)nsi] .
efficiency .
效率 .
有些需要特殊的技术创新, 例如更大的功率或更高的效率。

[ˈʌðə(r)z] [ɑ:(r); ə(r)] [ɪnˈtaɪəli] [nju:] [ˌæplɪˈkeɪ(ə)nz] .
Others are entirely new applications .
其他的 是 完全 新的 应用程序 .
其他的则是全新的应用程序。

[wʌn] [ɒv; əv] [ðə; ði] [məʊst] [ɪkˈsaɪtɪŋ] [ɒv; əv] [ðɪ:z] [ɪz] [həˈlɒɡrəfi] ([prəˈnaʊnst] [həʊ] [lɒɡ] [ˈrɑ:] [faɪ]) .
One of the most exciting of these is holography (pronounced ho LOG ra phy) .
一 的 这 最多 激动人心 的 这些 是 全息摄影 (发音 何 日志 拉 物理) .
其中最令人兴奋的技术之一是全息摄影 (发音为 ho LOG ra phy)。

[həˈlɒɡrəfi] [ɪnˈvɒlvz] [ə; eɪ] [kəmˈpli:tli] [ˈdɪfrənt] [əˈprəʊtʃ] [tu:; tə] [fəˈtɒɡrəfi] .
Holography involves a completely different approach to photography .
全息摄影 涉及 一个 完全地 不同的 方法 到 摄影 .
全息摄影采用了一种与摄影完全不同的方法。

[ɪn] [əˈdɪʃ(ə)n] [tu:; tə] [mɔ:(r)] [rɪˈmi:diət] [ˌæplɪˈkeɪ(ə)nz] [ɪn] [maɪˈkrɒskəpi] , [ɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ˈstɔ:ɪdʒ] [ænd; ənd]
In addition to more immediate applications in microscopy , information storage and
在 添加 到 更多的 即时 应用程序 在 显微镜 , 信息 贮存 和
[rɪˈtri:v(ə)l] , [ænd; ənd] [ɪntəfəˈrɒmɪtri] ,
retrieval , and interferometry ,
检索 , 和 干涉测量 ,
除了在显微镜、信息存储和检索以及干涉测量等领域的直接应用之外,

[aɪ 'ti:] ['prɒmɪsɪz] [sʌtʃ] [b'əʊnəsɪz][æz; əz][θri:] - [daɪ'menʃən(ə)l]['klʌə(r)] [mu:vɪz] [ænd; ənd][,ti: 'vi:] ['sʌmdeɪ] .
it promises such bonuses as 3 - dimensional color movies and TV someday .
它 承诺 这样的 奖金 作为 3 - 维度 颜色 电影 和 电视 总有一天 .

它承诺未来将推出 3D 彩色电影和电视等福利。

[ju:; jʊ][hæv; həv][tu:; tə] [si:] [ðə; ði] [ˌhɒlə'græfɪk] ['prəʊses][ɪn][,ɒpə'reɪ(ə)n][tu:; tə] [br'i:ɪv] [aɪ 'ti:] .
You have to see the holographic process in operation to believe it .
你 有 到 看 这 全息 过程 在 手术 到 相信 它 .

你必须亲眼看到全息成像过程才能相信。

[wʌn][ˈməʊmənt][ju:; jʊ][a:(r); ə(r)] ['lʊkɪŋ] [æt; ət] [wɒt] [ə'priəz] [tu:; tə][bi:; bi][æn; ən] [ˌʌndə'riks'pəʊzd] [ɔ:(r)]
One moment you are looking at what appears to be an underexposed or
— 片刻 你 是 寻找 在 什么 出现 到 是 一个 曝光不足 或者
[ˈlaɪtli] [smʌdʒd] [ˌfəʊtə'græfɪk] [pleɪt] .
lightly smudged photographic plate .
轻轻 模糊的 摄影 盘子 .

前一刻你看到的似乎是一张曝光不足或略有污迹的底片。

[ðen] ['sʌd(ə)nli] [ə; eɪ] [tru:] - [tu:; tə] - [laɪf] ['ɪmɪdʒ] [ɒv; əv][ðə; ði][ə'ɪdʒən(ə)l]['ɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] [sprɪŋz]
Then suddenly a true - to - life image of the original object springs
然后 突然 一个 真的 - 到 - 生活 图像 的 这 原来的 目的 弹簧
[ˈɪntu:] ['bi:ɪŋ] [br'haɪnd][ðə; ði] ['negətɪv] — [ə'pærəntli] [sə'spendɪd] [ɪn][ˌmɪd'eə(r)] !
into being behind the negative — apparently suspended in midair !
进入 存在 在后面 这 消极的 — 显然 暂停 在 空中 !

然后，突然间，底片后面出现了一个栩栩如生的原物体图像——仿佛悬浮在半空中！

[nɒt] ['əʊnli][ɪz][ðə; ði] [fʊl] [ɪ'fekt] [ɒv; əv] “ [ˈraʊndnəs] ” [ænd; ənd] [depθ] [ðeə(r)] ,
Not only is the full effect of “ roundness ” and depth there ,
不是 仅有的 是 这 满的 影响 的 “ 圆润 ” 和 深度 那里 ,

不仅“圆润”和深度效果完全展现出来，

[bʌt; bət][ju:; jʊ][kæn; kən][ˈɔ:lsəʊ] [si:] ['eniθɪŋ] ['laɪɪŋ] [br'haɪnd][ðə; ði]['ɒbdʒɛkts] ['ɪmɪdʒ] [baɪ] ['mu:vɪŋ]
but you can also see anything lying behind the object's image by moving
但 你 能 还 看 任何事物 说谎 在后面 这 对象的 图像 经过 移动
[jɔ:(r); jə(r)] [hed] ,
your head ,
你的 头 ,

但是，通过移动头部，你也可以看到物体图像后面的任何东西。

[ɪg'zæktli][æz; əz] [ɪf] [ðə; ði][ə'ɪdʒən(ə)l] [si:n] [kən'teɪnɪŋ] [ðə; ði]['ɒbdʒɪkt; əb'dʒekt][wɜ:(r); wə(r)] ['ri:əli] [ðeə(r)]
exactly as if the original scene containing the object were really there
确切地 作为 如果 这 原来的 场景 包含 这 目的 是 真的 那里
.
:
.

就好像包含该物体的原始场景真的存在一样。

[stɪl] [ə'nʌðə(r)] [ɪm'pɔ:t(ə)nt] [fi:ld] [ɒv; əv][,æplɪ'keɪ(ə)n][ɪz] [ðæt] [ɒv; əv] [kə,mju:nɪ'keɪ(ə)nz] .
Still another important field of application is that of communications .
仍然 其他 重要的 场地 的 应用 是 那 的 通讯 .

另一个重要的应用领域是通信领域。

[pə'hæps] [br'kæz; br'kɒz][,aɪ 'ti:][ɪz] [les] [spek'tækjələ(r)][ðæn; ðən] ['bɜ:nɪŋ] [həʊlɪz][ɪn]['reɪzə(r)] [bleɪdz] ,
Perhaps because it is less spectacular than burning holes in razor blades ,
也许 因为 它 是 较少的 壮观的 比 燃烧 孔 在 剃刀 刀片 ,

或许是因为它不如在剃须刀片上烧洞那么引人注目吧。

[wi:; wi] ['hævnt] [hɜ:d] [æz; əz] [mʌtʃ] [ə'baʊt][,aɪ 'ti:] .
we haven't heard as much about it .
我们 还没有 听到 作为 很多 关于 它 .

我们对此了解不多。

[ˈjet] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] [ˈprɒbəbli] [mɔː(r)] [ˈfɪzɪsɪsts] [ænd; ənd] [ˌendʒəˈnɪr] [ˈwɜːkɪŋ] [ɒn] [əˈdæptɪŋ] [ðə; ðɪ]
Yet there are probably more physicists and engineers working on adapting the
然而 那里 是 大概 更多的 物理学家 和 工程师 在职的 在 适应 这
[ˈleɪzə(r)][fɔː(r); fə(r)][juːz][ɪn] [kə,mjuːnɪˈkeɪ(ə)nz] [ðæn; ðən][ɒn] [ˈeni] [ˈʌðə(r)][ˈsɪŋɡ(ə)] [ˈleɪzə(r)][ˈprɒdʒekt; prəˈdʒekt]
laser for use in communications than on any other single laser project
激光 为了 使用 在 通讯 比 在 任何 其他 单身的 激光 项目
.
:
.

然而，从事将激光器应用于通信领域的物理学家和工程师人数，可能比从事任何其他单一激光器项目的人数还要多。

[ðə; ðɪ][ˈriːz(ə)n][fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] [ɪz][ðə; ðɪ][fækt] [ðæt] [ɪɡˈzɪstɪŋ] [kə,mjuːnɪˈkeɪ(ə)nz] [fəˈsɪlətɪz] [ɑː(r); ə(r)]
The reason for this is the fact that existing communications facilities are
这 原因 为了 这 是 这 事实 那 现存的 通讯 设施 是
[bɪˈkʌmɪŋ] [əʊvəˈləʊdɪd] .
becoming overloaded .
成为 过载 .

造成这种情况的原因是现有通信设施不堪重负。

[speɪs] [ɒn] transoceanic4
Space on transoceanic4
空间 在 transoceanic4

跨洋4号飞船上的太空

[ˈtelɪfəʊn] [laɪnz][ɪz] [ɔːlˈredi] [æt; ət][ə; eɪ] [ˈpriːmiəm] , [wɪð] [ˈweɪtɪŋ] [pɪəriədz] [ˈsʌmtaɪmz] [ˈrʌnɪŋ] [ˈɪntuː]
telephone lines is already at a premium , with waiting periods sometimes running into
电话 线条 是 已经 在 一个 优质的 , 和 等待 时期 有时 跑步 进入
[ˈaʊəz] .
hours .
小时 .

电话线路已经非常紧张，有时等待时间长达数小时。

[ˈreɪdiəʊ] “ [hæm] ” [ˈɒpəreɪtə(r)s][hæv; həv] [biːn] [ˈθret(ə)nd] [wɪð] [lɒs] [ɒv; əv][sʌm; səm][ɒv; əv][ðeə(r)][best]
Radio “ ham ” operators have been threatened with loss of some of their best
收音机 “ 火腿 ” 运营商 有 到过 威胁 和 损失 的 一些 的 他们的 最好的
[ˈɒpəreɪtɪŋ] [ˈfrikwənsɪz] [tuː; tə] [miːt] [ðə; ðɪ][dɪˈmɑːnd][ɒv; əv] [ɪˈmɜːdʒɪŋ] [ˈneiʃnz] [ɒv; əv][ˈæfrɪkə][fɔː(r); fə(r)]
operating frequencies to meet the demand of emerging nations of Africa for
操作 频率 到 见面 这 要求 的 新兴 国家 的 非洲 为了
[njuː] [ˈtʃæn(ə)lz] .
new channels .
新的 频道 .

为了满足非洲新兴国家对新频道的需求，业余无线电爱好者的一些最佳操作频率面临被剥夺的威胁。

[ˈtelɪvɪz(ə)n] [ˈprəʊgræms][mʌst; məst] [kəmˈpiːt] [fɔː(r); fə(r)] [speɪs] [ɒn] [krɒs] - [ˈkʌntri] [ˈnet,wɜːrk] [wɪð]
Television programs must compete for space on cross - country networks with
电视 程序 必须 竞争 为了 空间 在 又 - 国家 网络 和
[ˈtelɪfəʊn] , [ˈtelɪgrɑːf] , [ænd; ənd] [trænzˈmɪ(ə)n] [ɒv; əv][ˈdeɪtə] .
telephone , telegraph , and transmission of data .
电话 , 电报 , 和 传播 的 数据 .

电视节目必须与电话、电报和数据传输争夺跨国网络的播出空间。

[ðə; ðɪ] [ɪnˈkriːsɪŋ] [juːz][ɒv; əv] [kəmˈpjʊːtəz] [ɪn] [ˈsaɪəns] , [ˈbɪznəs] , [ænd; ənd] [ˈɪndəstri] [wɪl] [streɪn]
The increasing use of computers in science , business , and industry will strain
这 增加 使用 的 计算机 在 科学 , 商业 , 和 行业 将要 拉紧
[ˈaʊə(r)] [fəˈsɪlətɪz] [stiɪl] [ˈfɜːðə(r)] .
our facilities still further .
我们的 设施 仍然 更远 .

计算机在科学、商业和工业领域的日益普及，将进一步加剧我们设施的压力。

[kə,mju:nɪ'keɪ](ə)n] ['sætl,laɪts] [wɪl] [help] , [bʌt; bət] [ðeɪ] [wɪl] [nɒt] [gɪv] [ju: 'es][ðə; ði] [həʊl] ['ɑ:nsə(r)] ;
Communication satellites will help , but they will not give us the whole answer ;
沟通 卫星 将要 帮助 , 但 他们 将要 不是 给 我们 这 所有的 回答 ;

通信卫星会有所帮助，但它们并不能给我们提供全部答案；

[ænd; ənd] [mʌt] [dr'veləpmənt] [wɜ:k] [rɪ'meɪnz] [tu:; tə][bi:; bi] [dʌn] [ɒn] ['sætl,laɪts] .
and much development work remains to be done on satellites .
和 很多 发展 工作 遗迹 到 是 完毕 在 卫星 .

卫星领域还有许多研发工作要做。

['fɪgə(r)] [tu:'tu:] [prɪ'sɪz(ə)n] [kən'trəʊl][ɒv; əv][ə; eɪ] [mə'ʃi:n] [tu:l] [baɪ]['leɪzə(r)] [laɪt] .
Figure 2 Precision control of a machine tool by laser light .
数字 2 精确 控制 的 一个 机器 工具 经过 激光 光 .

图 2 利用激光对机床进行精确控制。

[waɪ] [ðə; ði] ['ɪntrəst] [ɪn][ðə; ði]['leɪzə(r)][fɔ:(r); fə(r)] [kə,mju:nɪ'keɪ](ə)nz] ?
Why the interest in the laser for communications ?
为什么 这 兴趣 在 这 激光 为了 通讯 ?

为什么人们对激光通信技术感兴趣？

[ɪn][ə; eɪ]['ri:s(ə)nt] [ɪk'sperɪmənt] [ɔ:l]['sev(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] [nju:] [jɔ:k] [ti: 'vi:] [t'jæn(ə)lz] [wɜ:(r); wə(r)]
In a recent experiment all seven of the New York TV channels were
在 一个 最近的 实验 全部 七 的 这 新的 约克 电视 频道 是
[trænz'mɪtɪd] ['əʊvə(r)][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['leɪzə(r)] [bi:m] .
transmitted over a single laser beam .
传输 超过 一个 单身的 激光 光束 .

在最近的一次实验中，纽约的七个电视频道全部通过一束激光进行传输。

[ɪn] [tɜ:mz] [ɒv; əv] ['telɪfəʊn] [,kɒnvə'seɪʃənz] , [wʌn]['leɪzə(r)] ['sɪstəm] [kʊd; kəd] [θɪə'retɪkli] ['kæri] - ,
In terms of telephone conversations , one laser system could theoretically carry 800 ,
在 条款 的 电话 对话 , 一 激光 系统 可以 理论上 携带 - ,
- ,
000 ,
- ,

就电话通话而言，一个激光系统理论上可以承载 800,000 字节。

- [,kɒnvə'seɪʃənz] — [fɔ:(r)][fɔ:(r); fə(r)] [i:tʃ] ['pɜ:s(ə)n][ɪn][ðə; ði][ju'naitɪd] [steɪts] .
000 conversations — four for each person in the United States .
- 对话 — 四 为了 每个 人 在 这 团结的 各州 .

000 次对话——相当于美国每人 4 次。

[ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] [wi:; wi][jæl; jəl] [lɜ:n] [wɒt] [ðəə(r)][ɪz][ə'baʊt][ðə; ði]['leɪzə(r)] [ðæt] [gɪvz] [aɪ 'ti:][səʊ] [mʌt]
In this booklet we shall learn what there is about the laser that gives it so much
在 这 小册子 我们 将 学习 什么 那里 是 关于 这 激光 那 给予 它 所以 很多
['prɒmɪs] .
promise .
承诺 .

在这本小册子中，我们将了解激光技术为何如此具有发展前景。

[wi:; wi][jæl; jəl] [ɪn'vestɪgeɪt] [wɒt] [aɪ 'ti:][ɪz] , [haʊ] [aɪ 'ti:] [wɜ:ks] , [ænd; ənd][ðə; ði] ['dɪfrənt] [kaɪndz][ɒv; əv]
We shall investigate what it is , how it works , and the different kinds of
我们 将 调查 什么 它 是 , 如何 它 作品 , 和 这 不同的 种类 的
['leɪzə] [ðəə(r)][ɑ:(r); ə(r)] .
lasers there are .
激光器 那里 是 .

我们将研究激光是什么，它是如何工作的，以及有哪些不同类型的激光。

[wiː, wi] [brɪˈɡɪn] [baɪ] [dɪˈskʌsɪŋ] [sʌm; səm] [ɒv; əv] [ðə; ði] [mɔː(r)] [fəˈmɪliə(r)] [kaɪndz] [ɒv; əv] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] , [sʌt] **We begin by discussing some of the more familiar kinds of radiation , such** 我们 开始 经过 讨论 一些 的 这 更多的 熟悉的 种类 的 辐射 , 这样的 [æz; əz] [ˌreɪdɪəʊ] [ænd; ənd] [ˈmaɪkrəweɪvz] , **as radio and microwaves ,** 作为 收音机 和 微波炉 ,

我们首先讨论一些比较常见的辐射类型，例如无线电波和微波。

[laɪt] [ænd; ənd] [eks] [reɪz] . [faɪv] **light and X rays . 5** 光 和 X 射线 . 5

光和X射线。5

[ðə; ði] [ɪˌlektərəʊmægˈnetɪk] [ˈspektrəm] **THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM** 这 电磁 光谱

电磁波谱

[sʌm; səm] - % [ɒv; əv] [wɒt] [mæn] [lɜːrnz] [ˈkɒmz] [tuː; tə] [hɪm] [θruː] [hɪz; ɪz] [ˈvɪʒn] [ɪn] [rɪˈspɒns] **Some 85 % of what man learns comes to him through his vision in response** 一些 - % 的 什么 男人 学习 来 到 他 通过 他的 想象 在 回复 [tuː; tə] [ðə; ði] [ˈmiːdiəm] [ɒv; əv] [laɪt] . **to the medium of light .** 到 这 中等的 的 光 .

人类所学到的知识约有 85% 是通过视觉，即通过光线媒介获得的。

[jet] , [aɪˈrɒnɪkli] , **Yet , ironically ,** 然而 , 讽刺的是 ,

然而，具有讽刺意味的是，

[aɪˈtiː] [ˈwʌznt] [ʌnˈtɪl] [ðə; ði] [end] [ɒv; əv] [ðə; ði] 17th [ˈsentʃəri] [ðæt] [hiː; hi] [fɜːst] [brɪˈɡæn] [tuː; tə] [get] [æ; ən] **it wasn't until the end of the 17th century that he first began to get an** 它 不是 直到 这 结尾 的 这 17th 世纪 那 他 第一的 开始 到 得到 一个 [ˈɪŋklɪŋ] [ɒv; əv] [wɒt] [laɪt] [ˈriːəli] [ɪz] . **inkling of what light really is .** 暗示 的 什么 光 真的 是 .

直到 17 世纪末，他才开始对光的真正本质有所了解。

[aɪˈtiː] [tʊk] [ðə; ði] [greɪt] [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [ˈdʒiːniəs] [ˈaɪzək] [ˈnjuːtən] [tuː; tə] [ʃəʊ] [ðæt] [səʊ] - [kɔːld] [waɪt] [laɪt] **It took the great scientific genius Isaac Newton to show that so - called white light** 它 采取 这 伟大的 科学 天才 艾萨克 牛顿 到 展示 那 所以 - 称为 白色的 光 [ɪz] [ˈriːəli] [ə; eɪ] [ˌkɒmbɪˈneɪ(ə)n] [ɒv; əv] [ɔːl] [ðə; ði] [kʰlɒz] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˈreɪnbəʊ] . **is really a combination of all the colors of the rainbow .** 是 真的 一个 组合 的 全部 这 颜色 的 这 彩虹 .

伟大的科学天才艾萨克·牛顿证明了所谓的白光实际上是彩虹所有颜色的组合。

[ə; eɪ] [fjuː] [jɪˈəz] [ˈleɪtə(r)] [ðə; ði] [dʌtʃ] [əˈstrɒnəmə(r)] [krɪˈstiːɑːn] [ˈhaɪɡənz] [ˌɪntrəˈdjuːst] [ðə; ði] [aɪˈdɪə] [ðæt] **A few years later the Dutch astronomer Christiaan Huygens introduced the idea that** 一个 很少 年 之后 这 荷兰语 天文学家 克里斯蒂安 惠更斯 介绍 这 主意 那 [laɪt] [ɪz] [ə; eɪ] [weɪv] [ˈməʊʃn] , **light is a wave motion ,** 光 是 一个 海浪 运动 ,

几年后，荷兰天文学家克里斯蒂安·惠更斯提出了光是一种波动运动的观点。

[ə; eɪ] [ˈkɒnsɛpt] [ˈfaɪnəli] [ˈvæliˌdeɪtɪd] [ɪn] - [wen] [ðə; ði] [ˈbrɪtɪʃ] [fɪˈzɪ(ə)n] [ˈtɒməs] [jʌŋ] [ɪnˈdʒiːniəsli] **a concept finally validated in 1803 when the British physician Thomas Young ingeniously** 一个 概念 最后 已验证 在 - 什么时候 这 英国 医生 托马斯 年轻的 巧妙地 [ˈdemənstreɪtɪd] [ˌɪntəˈfɪərəns] [ɪˈfekts] [ɪn] [weɪvz] . **demonstrated interference effects in waves .** 已证明 干涉 效果 在 波浪 .

这一概念最终在 1803 年得到验证，当时英国医生托马斯·杨巧妙地证明了波的干涉效应。

[ðʌs] [aɪˈtiː][wɒz; wəz][ˈfaɪnəli][ˈriːəlaɪzd] [ðæt][ðə; ði][ˈəʊnli] [ˈdɪfrəns] [bɪˈtwiːn] [ðə; ði][ˈveəriəs] [kʰlɜːz]
Thus it was finally realized that the only difference between the various colors
因此 它 曾是 最后 已实现 那 这 仅有的 不同之处 之间 这 各种各样的 颜色
[ɒv; əv] [laɪt] [wɒz; wəz][wʌn][ɒv; əv] ['weɪvlɛŋkθ] .
of light was one of wavelength .
的 光 曾是 一 的 波长 .

因此，人们最终认识到，各种颜色的光之间的唯一区别在于波长。

[fɔː(r); fə(r)] [laɪt] [wɒz; wəz] [ɪnˈdiːd] [faʊnd][tuː; tə][biː; bi][ə; eɪ] [weɪv] [fəˈnɒmɪnən] ,
For light was indeed found to be a wave phenomenon ,
为了 光 曾是 的确 成立 到 是 一个 海浪 现象 ,
[ˈɪf][juː; jʊ][stænd][æt; ət][ðə; ði] ['siːʃɔː(r)] ,
If you stand at the seashore ,
如果 你 站立 在 这 海滨 ,

因为光确实被发现是一种波动现象。

[nəʊ] ['dɪfrənt] [ɪn][ˈprɪnsəp(ə)] [frɒm; frəm][ðə; ði][ˈwɔːtə(r)] [weɪvz] [juː; jʊ][hæv; həv] [siːn] [ə; eɪ][ˈθaʊz(ə)nd]
no different in principle from the water waves you have seen a thousand
不 不同的 在 原则 从 这 水 波浪 你 有 已见 一个 千
[taɪmz] .
times .
时代 .

从原理上讲，它与你已经见过上千次的水波并无不同。

[ɪf][juː; jʊ][stænd][æt; ət][ðə; ði] ['siːʃɔː(r)] ,
If you stand at the seashore ,
如果 你 站立 在 这 海滨 ,
[ɪf][juː; jʊ][kæn; kən] ['iːzəli] [kaʊnt][ðə; ði][ˈnʌmbə(r)][ɒv; əv] [weɪvz] [ðæt] [əˈprəʊtʃ] [ðə; ði] [ʃɔː(r)] [ɪn][ə; eɪ]
you can easily count the number of waves that approach the shore in a
你 能 容易地 数数 这 数字 的 波浪 那 方法 这 支撑 在 一个
[ˈmɪnɪt] .
minute .
分钟 .

如果你站在海边，

[juː; jʊ][kæn; kən] ['iːzəli] [kaʊnt][ðə; ði][ˈnʌmbə(r)][ɒv; əv] [weɪvz] [ðæt] [əˈprəʊtʃ] [ðə; ði] [ʃɔː(r)] [ɪn][ə; eɪ]
you can easily count the number of waves that approach the shore in a
你 能 容易地 数数 这 数字 的 波浪 那 方法 这 支撑 在 一个
[ˈmɪnɪt] .
minute .
分钟 .

你可以轻松数出每分钟有多少波浪涌向海岸。

[dɪˈvaɪd] [ðæt][ˈnʌmbə(r)][baɪ] - [ænd; ænd][juː; jʊ][hæv; həv][ðə; ði] ['friːkwənsi] [ɒv; əv][ðə; ði] [weɪv] ['məʊʃn] [ɪn]
Divide that number by 60 and you have the frequency of the wave motion in
划分 那 数字 经过 - 和 你 有 这 频率 的 这 海浪 运动 在
[ðə; ði][fəˈmɪliə(r)][ˈjuːnɪt] ,
the familiar unit ,
这 熟悉的 单元 ,

将该数字除以 60，即可得到以我们熟悉的单位表示的波的频率。

['saɪklz] - [pə(r)] - ['sekənd] ([ˌsiː piː 'es]) . [[wʌn]]
cycles - per - second (cps) . [1]
循环 - 每 - 第二 (cps) . [1]
每秒周期数 (cps)。[1]

[juː; jʊ] [wʊd] [hæv; həv][tuː; tə][kaʊnt] ['prɪti] ['kwɪkli] [tuː; tə][duː; də] [ðɪs] [fɔː(r); fə(r)] [laɪt] , [haʊ'evə(r)] .
You would have to count pretty quickly to do this for light , however .
你 会 有 到 数数 漂亮的 迅速地 到 做 这 为了 光 , 然而 .
然而，要做到这一点，你需要非常迅速地计数才能分辨光线。

[laɪt] [weɪvz] [vəɪˈbreɪt][ɔː(r)] ['ɒsɪleɪt] [æt; ət][ðə; ði] [reɪt] [ɒv; əv][sʌm; səm] - ['mɪljən] ['mɪljən] [taɪmz][ə; eɪ]
Light waves vibrate or oscillate at the rate of some 400 million million times a
光 波浪 颤动 或者 摆动 在 这 速度 的 一些 - 百万 百万 时代 一个
[ˈsekənd] .
second .
第二 .

光波的振动或振荡频率约为每秒 4 亿次。

[ðæts] [ðə; ði][var'breɪ(ə)n] [reɪt] [ɒv; əv] [weɪvz] [ɒv; əv] [red] [laɪt] ;
That's the vibration rate of waves of red light ;
那就是 这 振动 速度 的 波浪 的 红色的 光 ;

那是红光波的振动频率；

[ˈvaɪələt] [rɪ'zʌlts] [frɒm; frəm][var'breɪ(ə)nz] [ðæt] [ɑ:(r); ə(r)][dʒʌst][ə'baʊt] [twais] [ðæt] [fɑ:st] .
violet results from vibrations that are just about twice that fast .
紫色 结果 从 振动 那 是 只是 关于 两次 那 快速地 .

紫色是由速度快两倍的振动产生的。

[wɪð] ['frikwənsɪz] [ɒv; əv] [ðɪs] ['mæɡnɪtju:d] , [dɪ'skʌ(ə)n] [ænd; ənd] ['hændlɪŋ] [ɒv; əv][ˈdeɪtə][ænd; ənd]
With frequencies of this magnitude , discussion and handling of data and
和 频率 的 这 震级 , 讨论 和 处理 的 数据 和
[daɪ'menʃ(ə)nz][ɑ:(r); ə(r)] ['kʌmbəsəm] [ænd; ənd][ˈrɑ:ðə(r)] ['ɔ:kwəd] .
dimensions are cumbersome and rather awkward .
方面 是 笨重 和 相当 尴尬的 .

由于频率如此之高，数据和维度的讨论和处理变得繁琐而笨拙。

['fɔ:tʃənətli] [ðeə(r)][ɪz][ə'nʌðə(r)] [ə'prəʊtʃ] .
Fortunately there is another approach .
幸运的是 那里 是 其他 方法 .

幸运的是，还有另一种方法。

[lets] [lʊk] [ə'gen][æt; ət][ˈaʊə(r)][ˈəʊ(ə)n] [weɪvz] .
Let's look again at our ocean waves .
我们来吧 看 再次 在 我们的 海洋 波浪 .

让我们再来看看海浪。

[wi;; wi] [si:] [ðæt] [ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ][ˌregju'lærəti][ə'baʊt][ðem; ðəm] ([br'fɔ:(r)] [ðeɪ] [br'ɡɪn][tu;; tə] [breɪk] [ɒn]
We see that there is a regularity about them (before they begin to break on
我们 看 那 那里 是 一个 规律性 关于 他们 (前 他们 开始 到 休息 在
[ðə; ði] [ɔ:(r)]) .
the shore) .
这 支撑) .

我们发现它们（在开始拍打海岸之前）具有一定的规律性。

[ðə; ði] ['dɪstəns] [frɒm; frəm][wʌn] [krest] [tu;; tə][ðə; ði][nekst][ɪz] [sɪɡ'nɪfɪkənt] [ænd; ənd][ɪz] [kɔ:ld] [ðə; ði]
The distance from one crest to the next is significant and is called the
这 距离 从 一 波峰 到 这 下一个 是 重要的 和 是 称为 这
[ˈweɪvlɛŋkθ] .
wavelength .
波长 .

相邻两个波峰之间的距离非常重要，称为波长。

['wɔ:tə(r)] [weɪvz] [ɑ:(r); ə(r)] ['meɪʒəd] [ɪn] [fi:t] ,
Water waves are measured in feet ,
水 波浪 是 测量 在 脚 ,

水波的测量单位是英尺。

[ænd; ənd][ɪn][ˈkɒmpərəb(ə)][ˈju:nɪts] [laɪt] [weɪvz] [ɑ:(r); ə(r)] [rɪ'kɔ:dɪd] [ɪn][ten] - ['mɪljənθ] [ɒv; əv][æn; ən]
and in comparable units light waves are recorded in ten - millionths of an
和 在 可比 单位 光 波浪 是 记录 在 十 - 百万分之一 的 一个
[ɪntʃ] — [ə'gen][ə; eɪ][ˈveri] ['kʌmbəsəm] ['nʌmbə(r)] .
inch — again a very cumbersome number .
英寸 — 再次 一个 非常 笨重 数字 .

而光波的记录单位是千万分之一英寸——这又是一个非常繁琐的数字。

[ˈsaɪəntɪsts] [ˈðeəfɔ:(r)] [ju:z][ðə; ði] metric6
Scientists therefore use the metric6
科学家 所以 使用 这 metric6

因此，科学家们使用这一指标⁶。

[ˈsɪstəm] [[tuːˈtuː]] [ænd; ənd][hæv; həv] [ˈstændədaɪzd] [ə; eɪ][ˈjuːnɪt] [kɔːld] [ðə; ði] [ˈæŋstrəm] [[θriː]] ,
system [2] **and** **have** **standardized** **a** **unit** **called** **the** **angstrom** [3] ,
系统 [2] 和 有 标准化 一个 单元 称为 这 埃 [3] ,
系统[2]并标准化了一种称为埃[3]的单位，

[wɪtʃ] [ɪz][ˈiːkwəl][tuː; tə][ðə; ði][wʌn] - [ˈhʌndrəd] - [ˈmɪljənθ] [pɑːt][ɒv; əv][ə; eɪ][ˈsentɪmiːtə(r)] (10⁻⁸ [siː ˈem]
which is equal to the one - hundred - millionth part of a centimeter (10⁻⁸ cm
哪个 是 平等的 到 这 一 - 百 - 第一百万分之一 部分 的 一个 厘米 (10⁻⁸ 厘米) .
) :
) :

这相当于一厘米的亿分之一（10⁻⁸ cm）。

[ðʌs] [wiː; wi][faɪnd] , [æz; əz] [[əvən] [ɪn] [ˈfɪgə(r)][θriː] ,
Thus we find , as shown in Figure 3 ,
因此 我们 寻找 , 作为 所示 在 数字 3 ,

因此，如图 3 所示，我们发现：

[ðæt] [ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)l] [laɪt] [reɪndʒ] [rʌnz] [frɒm; frəm][ðə; ði][ˈvaɪələt][æt; ət] [əˈbaʊt] - [ˈæŋstrəmz] [tuː; tə]
that the visible light range runs from the violet at about 4000 angstroms to
那 这 可见的 光 范围 跑步 从 这 紫色 在 关于 - 埃 到
[red] [æt; ət] [əˈbaʊt] - [ˈæŋstrəmz] .
red at about 7000 angstroms .
红色的 在 关于 - 埃 .

可见光的范围从波长约为 4000 埃的紫色光到波长约为 7000 埃的红色光。

[ˈfɪgə(r)][θriː]
Figure 3
数字 3

图 3

[ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)l] [laɪt] [ˈspektrəm] [ˈreɪndʒɪz] [bɪˈtwiːn] [əˈprɒksɪmətli] - [ænd; ənd] - [ˈæŋstrəmz] .
The visible light spectrum ranges between approximately 4000 and 7000 angstroms .
这 可见的 光 光谱 范围 之间 大约 - 和 - 埃 .

可见光谱的范围大约在 4000 到 7000 埃之间。

[ˈweɪvlɛŋkθ] ([ˈæŋstrəmz])
Wavelength (Angstroms)
波长 (埃)

波长（埃）

[ˈvaɪələt] - - -
Violet 4000 - 4300
紫色 - -

紫罗兰色 4000-4300

[bluː] - - -
Blue 4300 - 5000
蓝色的 - -

蓝色 4300-5000

[ɡriːn] - - -
Green 5000 - 5600
绿色的 - -

绿色 5000-5600

[ˈjeləʊ] - - -
Yellow 5600 - 5800
黄色的 - -

黄色 5600-5800

[ˈɒrɪndʒ] - - -
Orange 5800 - 6100
橙子 - - -

橙色 5800-6100

[red] - - -
Red 6100 - 7000
红色的 - - -

红色 6100-7000

[æʔ; əʔ] [ˈrʌfli] [ðə; ði] [seɪm] [taɪm] [ðæt] [ðə; ði] [ˈweɪvlɛŋkθ] [ɒv; əv] [laɪt] [wɒz; wəz] [ˈbi:ɪŋ] [dɪˈtɜ:mɪnd] ,
At roughly the same time that the wavelength of light was being determined ,
在 大致 这 相同的 时间 那 这 波长 的 光 曾是 存在 决定 ,
大约在测定光波长的同时,

[ðə; ði][ˈdʒɜ:mən] - [ˈbrɪʃ] [əˈstrɒnəmə(r)] [ˈwɪljəm] [ˈhɜ:ʃəl] [pəˈfɔ:md] [æŋ; ən] [ˈɪntrəstɪŋ] [ɪkˈsperɪmənt] .
the German - British astronomer William Herschel performed an interesting experiment .
这 德语 - 英国 天文学家 威廉 赫歇尔 执行 一个 有趣的 实验 .
德裔英国天文学家威廉·赫歇尔进行了一项有趣的实验。

[hi:; hi][held][ə; eɪ] [θəˈmɒmɪtə(r)] [ɪn] [tɜ:n] [ɪn][ðə; ði] [ˈveəriəs] [kʻlɒz] [ɒv; əv] [laɪt] [ðæt] [hæd; həd] [bi:n]
He held a thermometer in turn in the various colors of light that had been
他 握住 一个 温度计 在 转动 在 这 各种各样的 颜色 的 光 那 有 到过
[spred] [aʊt][baɪ][æŋ; ən][ˈɒptɪk(ə)l][ˈprɪzəm] .
spread out by an optical prism .
传播 出去 经过 一个 光学的 棱镜 .
他依次用光学棱镜发出的各种颜色的光测量温度。

[æz; əz][hi:; hi] [mu:vd] [ðə; ði] [θəˈmɒmɪtə(r)] [frɒm; frəm][ðə; ði][ˈvaɪələʔ][tu:; tə][ðə; ði] [red] ,
As he moved the thermometer from the violet to the red ,
作为 他 已搬 这 温度计 从 这 紫色 到 这 红色的 ,
当他把温度计从紫色区域移到红色区域时,

[ðə; ði] [ˈtemprətʃə(r)] [ˈri:dɪŋ] [rəʊz] — [ænd; ənd][,aɪ ˈti:] [kənˈtɪnju:d] [tu:; tə][raɪz][æz; əz][hi:; hi] [mu:vd] [ðə; ði]
the temperature reading rose — and it continued to rise as he moved the
这 温度 阅读 玫瑰 — 和 它 持续 到 上升 作为 他 已搬 这
[ˈɪnstrəmənt] [bɪˈjɒnd] [ðə; ði] [red] [ˈeəriə] ,
instrument beyond the red area ,
乐器 超过 这 红色的 区域 ,
温度读数上升了——而且当他将仪器移出红色区域时， 温度还在继续上升。

[weə(r)] [nəʊ][prɪzˈmætɪk] [laɪt] [kʊd; kəd][bi:; bi] [si:n] .
where no prismatic light could be seen .
在哪里 不 棱镜 光 可以 是 已见 .
那里看不到棱镜光。

[ðʌs] [ˈhɜ:ʃəl] [dɪˈskʌvəd] [ˌɪnfɹəˈred] [reɪz] ([ðə; ði][kaɪnd][ɒv; əv] [hi:t] [wi:; wi][get][frɒm; frəm][ðə; ði][sʌn]
Thus Herschel discovered infrared rays (the kind of heat we get from the sun
因此 赫歇尔 发现 红外线的 射线 (这 种类 的 热 我们 得到 从 这 太阳
) [əˈdʒɔɪnɪŋ] [ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)l] [red] [laɪt] ,
) **adjoining the visible red light** ,
) 相邻的 这 可见的 红色的 光 ,
因此，赫歇尔发现了与可见红光相邻的红外线（我们从太阳接收到的那种热量）。

[ænd; ənd][æʔ; əʔ][ðə; ði] [seɪm] [taɪm] [faʊnd] [ðæt] [ðeɪ] [wɜ: (r); wə(r)] [ˈmiəli] [ə; eɪ][kənˌtɪnjuˈeɪ(ə)n][ɒv; əv]
and at the same time found that they were merely a continuation of
和 在 这 相同的 时间 成立 那 他们 是 仅仅 一个 续篇 的
[ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)l] [ˈspektrəm] .
the visible spectrum .
这 可见的 光谱 .
同时发现它们只不过是可见光谱的延续。

[ˈʃɔːtli] [ˌðeəˈɑːftə(r)] , [ˌʌltrəˈvaɪələt] [reɪz] [wɜː(r); wə(r)] [faʊnd] [ɒn][ðə; ði][ˈʌðə(r)][end][ɒv; əv][ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)]
Shortly thereafter , ultraviolet rays were found on the other end of the visible
不久 此后 , 紫外线 射线 是 成立 在 这 其他 结尾 的 这 可见的
[laɪt] [bænd] .
light band .
光 乐队 :

不久之后，人们在可见光波段的另一端发现了紫外线。

[wʌn][ɒv; əv][ðə; ði][məʊst] [ˈfæsɪnətɪŋ] [ˈmuːvmənts] [ɪn] [ˈsaɪəns] [hæz; həz] [biːn] [ðə; ði] [ˈkɒnstənt]
One of the most fascinating movements in science has been the constant
一 的 这 最多 迷人 移动 在 科学 有 到过 这 持续的
[ɪkˈspænj(ə)n] [sɪns] [ðen] [ɒv; əv][bəʊθ][endz][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈreɪdiətɪŋ] - [weɪv] [ˈspektrəm] .
expansion since then of both ends of the radiating - wave spectrum .
扩张 自从 然后 的 两个都 结束 的 这 散热 - 海浪 光谱 :

科学史上最引人入胜的现象之一，就是辐射波谱两端的不断扩展。

[ðə; ði] [rɪˈzʌlt] [hæz; həz] [kʌm] [tuː; tə][biː; bi] [kɔːld] [ðə; ði][ɪˌlektərəʊmægˈnetɪk] [ˈspektrəm] , [wɪt] , [æz; əz]
The result has come to be called the electromagnetic spectrum , which , as
这 结果 有 来 到 是 称为 这 电磁 光谱 , 哪个 , 作为
[wiː; wi] [siː] [ɪn] [ˈfɪgə(r)] [fɔːr] ,
we see in Figure 4 ,
我们 看 在 数字 4 ,

这一结果被称为电磁波谱，如图 4 所示，

[ɪnˈkʌmpəsɪz] [ə; eɪ][waɪd][vəˈraɪəti][ɒv; əv] [əˈpærəntli] [ˈdɪfrənt] [kaɪndz][ɒv; əv] [ˌreɪdiˈeɪʃn] .
encompasses a wide variety of apparently different kinds of radiation .
包括 一个 宽的 种类 的 显然 不同的 种类 的 辐射 :

涵盖了种类繁多、看似不同的辐射。

[əˈbʌv] [ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)] [bænd] ([ðə; ði][ˈhaɪə(r)] [ˈfrikwənsɪz]) , [wiː; wi][faɪnd][ˌʌltrəˈvaɪələt] [laɪt] , [eks] [reɪz]
Above the visible band (the higher frequencies) , we find ultraviolet light , X rays
多于 这 可见的 乐队 (这 更高 频率) , 我们 寻找 紫外线 光 , X 射线
,
,
,

在可见光波段之上（频率较高），我们发现了紫外线、X射线等。

[ˈgæmə] [reɪz] , [ænd; ənd][sʌm; səm][ˈkɒzmiːk] [reɪz] ; [brɪˈləʊ] [aɪˈtiː][ɑː(r); ə(r)][ɪnfrəˈred] [ˌreɪdiˈeɪʃn] ,
gamma rays , and some cosmic rays ; below it are infrared radiation ,
伽马 射线 , 和 一些 宇宙 射线 ; 以下 它 是 红外线的 辐射 ,
[ˈmaɪkrəweɪvz] , [ˈsevn]
microwaves , 7
微波炉 , 7

伽马射线和一些宇宙射线；在其下方是红外辐射、微波， 7

[ænd; ənd][ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] .
and radio waves .
和 收音机 波浪 :

以及无线电波。

[ˈəʊnli][ə; eɪ] [smɔːl] [prəˈpɔːʃ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈtəʊt(ə)] [ˈspektrəm] [ɪz] [ˈɒkjupaɪd] [baɪ][ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)] [bænd] .
Only a small proportion of the total spectrum is occupied by the visible band .
仅有的 一个 小的 部分 的 这 全部的 光谱 是 占领 经过 这 可见的 乐队 :

可见光波段仅占总光谱的一小部分。

[əˈnʌðə(r)] [pɔɪnt] [ɒv; əv] [ˈɪntrəst] [ɪz][ðə; ði] [ɪnˈvɜːs] [rɪˈleɪʃ(ə)nʃɪp] [brɪˈtwiːn] [ˈweɪvlɛŋkθ] [ænd; ənd]
Another point of interest is the inverse relationship between wavelength and
其他 观点 的 兴趣 是 这 逆 关系 之间 波长 和
[ˈfriːkwənsi] .
frequency .
频率 :

另一个值得关注的点是波长和频率之间的反比关系。

[æz; əz][wʌn][gəʊz][ʌp][ðə; ði][ˈlðə(r)][gəʊz][daʊn] . [[fɔ:r]]

As one goes up the other goes down . [4]

作为 一 去 向上 这 其他 去 向下 . [4]

一个上升，另一个

一个上升，另一个下降。[4]

[ˈfɪgə(r)] [fɔːr] [ˈvɪzəb(ə)l] [laɪt] [ˈrɪːdʒən] [spænz] [ə; eɪ] [ˈtaɪni] [ˈpɔːj(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˈtəʊt(ə)l] [ɪˌlektɹəʊmægˈnetɪk]

Figure	4	Visible	light	region	spans	a	tiny	portion	of	the	total	electromagnetic
数字	4	可见的	光	地区	跨度	一个	微小的	部分	的	这	全部的	电磁

['spektrəm] .

spectrum .

光谱 .

图 4 可见光区域仅占整个电磁波谱的一小部分。

[ˈfri:kwənsi] ([ˌsi: pi: ˈes]) [ˈweɪvlɛŋkθ]

Frequency (cps)	Wavelength
频率 (cps)	波长

['æŋstrəmz]

Angstroms

埃

['kɔzmɪk] rays 10^{22} - . - . -

Cosmic	rays	10²²	0 . 00010 . 001
宇宙	rays	10 ²²	- . - . -

- ['gæmə] [reɪz] - . - . [wʌn]

10^{20}	Gamma	rays	0	010	1
-	伽马	射线	-	-	1

- [eks] [reɪz] -

10^{18}	X	rays	110
-	X	射线	-

- [ʌltrə'vaɪələt] [reɪdi'eɪʃn] - , -

10¹⁶ Ultraviolet radiation 1001, 000
- 紫外线 辐射 - , -

[ˈvɪzəb(ə)l] light 10^{14} - , -

Visible	light10^{14}	10	, 000
可见的	light 10^{14}	-	-

[,Infɾə'red] [,reɪdi'eɪʃn] - , -

<u>Infrared radiation</u>	<u>100 , 000</u>
红外线的辐射	- , -

Angstroms0 . -

Angstroms0 . 01
Angstroms0 . -

- ['mɪlɪmɪ:tə(r)] [weɪvz] - . [wʌn]

10^{12}	Millimeter	waves	0	1
-	毫米	波浪	-	1

- ['maɪkrəweɪvz] , ['reɪdɑː(r)] -
10¹⁰ Microwaves , radar 110
- 微波炉 , 雷达 -

10¹⁰ 微波, 雷达 110

- [tiː 'viː][ænd; ənd][,ef 'em]['reɪdiəʊ] -
10⁸ TV and FM radio 100
- 电视 和 调频 收音机 -

10⁸ 电视和调频广播 100

[ʃɔːt] [weɪv] [wʌŋ] , -
Short wave 1 , 000
短的 海浪 1 , -

短波 1,000

- [,eɪ 'em]['reɪdiəʊ] - , -
10⁶ AM radio 10 , 000
- 是 收音机 - , -

10⁶ AM 广播 10,000

[ləʊ] ['friːkwənsi] [kə,mjuːnɪ'keɪʃ(ə)nz] - , - , - = - [wʌŋ] , - , -
Low frequency communications 100 , 00010 , 000 = 10⁴ 1 , 000 , 000
低的 频率 通讯 - , - , - = - 1 , - , -

低频通信 100,00010,000 = 10⁴ 1,000,000

[ðɪːz] ['meni] [kaɪndz][ɒv; əv] [reɪz] [ænd; ənd] [weɪvz] ['veəri] [trə'mendəsli] [ɪn][ðə; ði] [weɪz] [ðeɪ] [ɪntər'ækt]
These many kinds of rays and waves vary tremendously in the ways they interact
这些 许多 种类 的 射线 和 波浪 各不相同 非常 在 这 方式 他们 相互影响
[wɪð] ['mætə(r)] .
with matter .
和 事情 .

这些种类繁多的射线和波与物质相互作用的方式千差万别。

[bʌt; bət] [ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)][ɔːl] [pɑːt] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sɪŋ(ə)l]['fæməli] .
But they are all part of a single family .
但 他们 是 全部 部分 的 一个 单身的 家庭 .

但他们都属于同一个家庭。

[ðə; ði]['əʊnli] ['dɪfrəns] [ə'mʌŋ] [ðem; ðəm] , [æz; əz] [wɪð] [ðə; ði] [k'ʌləz] [ɒv; əv][ðə; ði] ['reɪnbəʊ] , [laɪz][ɪn]
The only difference among them , as with the colors of the rainbow , lies in
这 仅有的 不同之处 之中 他们 , 作为 和 这 颜色 的 这 彩虹 , 谎言 在
[ðeə(r)] ['wev,lɛŋθ] .
their wavelengths .
他们的 波长 .

它们之间的唯一区别, 就像彩虹的颜色一样, 在于它们的波长。

[ɪn][ə; eɪ] [fjuː] [keɪsɪz] , [æz; əz][wiː; wi][,æɪ; ʃəl] [siː] ['leɪtə(r)] , [ðə; ði][məʊd][ɒv; əv][,dʒenə'reɪʃ(ə)n][ɪz]['ɔːlsəʊ]
In a few cases , as we shall see later , the mode of generation is also
在 一个 很少 案例 , 作为 我们 将 看 之后 , 这 模式 的 一代 是 还
['dɪfrənt] .
different .
不同的 .

在少数情况下, 正如我们稍后将看到的, 生成方式也不同。

[ðə; ði][bənd][ɒv; əv] [,reɪdɪ'eɪʃn] ['stretʃɪŋ] [frəm; frəm][ðə; ði][,ɪnfərə'red][tuː; tə]['kɒzmiːk] [reɪz] [hæz; həz] [biːn]
The band of radiation stretching from the infrared to cosmic rays has been
这 乐队 的 辐射 伸展 从 这 红外线的 到 宇宙 射线 有 到过
,
,
,

从红外线到宇宙射线的辐射带一直是,

[ʌp][tu:; tə][naʊ] , ['lɑ:dʒli] [ðə; ði][kən'sɜ:n] of8
up to now , largely the concern of8
向上 到 现在 ,很大程度上 这 忧虑 of8

迄今为止, 这主要是8个方面的问题。

[ˈfɪzɪk(ə)l] [ˈsaɪəntɪsts] .
physical scientists .
身体的 科学家 .

物理学家。

[bɪˈkeɪz; bɪˈkəʊz][pʊ; əv][ðeə(r)] [haɪ] ['frikwənsɪz] , [ðɪ:z] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ɑ:(r); ə(r)][ˈdʒen(ə)rəli] [ˈhændld] , [wen]
Because of their high frequencies , these radiations are generally handled , when
因为 的 他们的 高的 频率 , 这些 辐射 是 一般来说 处理 , 什么时候
[k,ælkjʊl'eɪʃənz][ɔ:(r)] ['meɪzəmənts] [mʌst; məst][bi:; bi] [meɪd] ,
calculations or measurements must be made ,
计算 或者 测量 必须 是 制成 ,

由于这些辐射频率很高, 因此在进行计算或测量时, 通常会对其进行处理。

[ɪn] [tɜ:mz] [pʊ; əv] ['weɪvlɛŋkθ] .
in terms of wavelength .
在 条款 的 波长 .

以波长为单位。

[ˌreɪdiəʊ][ænd; ənd][ˈmaɪkrəweɪvz] [[faɪv]] , [pʌn][ðə; ði][ˈʌðə(r)][hænd] ,
Radio and microwaves [5] , on the other hand ,
收音机 和 微波炉 [5] , 在 这 其他 手 ,
另一方面, 无线电和微波[5]

[hæv; həv] [bi:n] [mɔ:(r)][ɪn][ðə; ði][də'meɪn][pʊ; əv] [kə,mju:nɪ'keɪ(ə)nɪz] [ˌendʒə'nɪr] [ænd; ənd][ɑ:(r); ə(r)][mɔ:(r)]
have been more in the domain of communications engineers and are more
有 到过 更多的 在 这 领域 的 通讯 工程师 和 是 更多的
['laɪkli] [tu:; tə][bi:; bi] [dɪ'skʌst] [ɪn] [tɜ:mz] [pʊ; əv] ['fri:kwənsi] .
likely to be discussed in terms of frequency .
可能 到 是 讨论 在 条款 的 频率 .

一直以来, 这都属于通信工程师的领域, 而且更有可能从频率的角度进行讨论。

[ðʌs] [aɪ 'ti:][ɪz] [ðæt] [ɔ:(r); jə(r)][ˌreɪdiəʊ][ɪz] [mɑ:kt] [pʌf] [ɪn][ˈkɪləʊ,sɑɪkəl] , [ɔ:(r)] [θ'aʊzəndz] [pʊ; əv] ['saɪklz]
Thus it is that your radio is marked off in kilocycles , or thousands of cycles
因此 它是 那 你的 收音机 是 标记 离开 在 千循环 , 或者 数千 的 循环
[pə(r)][ˈsekənd] ,
per second ,
每 第二 ,

因此, 你的收音机的功率单位是千赫兹, 也就是每秒数千次循环。

[waɪl] [laɪt] [ɪz] [dɪ'skraɪbd] [æz; əz] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ɪn][ðə; ði] - [tu:; tə] - ['æŋstrəm] [bənd] .
while light is described as radiation in the 4000 to 7000 angstrom band .
尽管 光 是 描述 作为 辐射 在 这 - 到 - 埃 乐队 .

而光则被描述为波长在 4000 至 7000 埃范围内的辐射。

[ðə; ði] ['relatɪv] ['ɲju:nəs] [pʊ; əv][ðə; ði] ['veəriəs] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [hæz; həz][kept] ['saɪəntɪsts] ['bɪzi] ['lɜ:nɪŋ]
The relative newness of the various radiations has kept scientists busy learning
这 相对的 新奇 的 这 各种各样的 辐射 有 保留 科学家 忙碌的 学习
[ə'baʊt][ðəm; ðəm][ænd; ənd] ,
about them and ,
关于 他们 和 ,

各种辐射的出现时间相对较短, 这使得科学家们一直忙于研究它们,

[æz; əz] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ænd; ənd] [ɪkˈspɪəriəns] [hæv; həv] [əˈkjuːmjələɪtɪd] , [ˈpʊtɪŋ] [ðem; ðəm][tuː; tə] [wɜːk] .
as information and experience have accumulated , putting them to work .
作为 信息 和 经验 有 积累 , 推杆 他们 到 工作 .
[naɪn]
9
9

随着信息和经验的积累，并加以运用。9

[ˈreɪdiəʊ] [weɪvz]
RADIO WAVES
收音机 波浪

无线电波

[wʌn] [ʊv; əv][ðə; ði][fɜːst][ʊv; əv][ðə; ði] [ˈnjuːli] [dɪˈskʌvəd] [ɪˌlektɹəʊmægˈnetɪk] [ˈreɪdiˈeɪʃn] [tuː; tə][biː; bi][pʊt]
One of the first of the newly discovered electromagnetic radiations to be put
— 的 这 第一的 的 这 新 发现 电磁 辐射 到 是 放
[tuː; tə] [wɜːk] [wɒz; wəz][ðə; ði][ˈreɪdiəʊ] [weɪv] ,
to work was the radio wave ,
到 工作 曾是 这 收音机 海浪 ,

最早被投入使用的新发现的电磁辐射之一是无无线电波。

[wɪtʃ] [ɪz] [ˈkærəktəˌraɪzd] [baɪ] [lɒŋ] [ˈweɪvlɛŋkθ] [ænd; ənd] [ləʊ] [ˈfriːkwənsi] . [[sɪks]]
which is characterized by long wavelength and low frequency . [6]
哪个 是 特征化的 经过 长的 波长 和 低的 频率 : [6]

其特点是波长长、频率低。[6]

[ðə; ði] [ləʊ] [ˈfriːkwənsi] [meɪks] [ˌaɪˈtiː] [ˈrelatɪvli] [ˈiːzi] [tuː; tə][prəˈdjuːs][ə; eɪ] [weɪv] [ˈhævɪŋ] [ˈvɜːtʃuəli] [ɔːl]
The low frequency makes it relatively easy to produce a wave having virtually all
这 低的 频率 制作 它 相对地 简单的 到 生产 一个 海浪 拥有 几乎 全部
[ɪts][ˈpaʊə(r)] [ˈkɒnsntreɪtɪd] [æt; ət][wʌn] [ˈfriːkwənsi] .
its power concentrated at one frequency .
它是 力量 集中 在 一 频率 .

低频率使得产生几乎所有能量都集中在一个频率上的波相对容易。

[ðə; ði] [ədˈvɑːntɪdʒ] [ʊv; əv] [ðɪs] [ˌkeɪpəˈbɪləti] [bɪˈkʌmz] [ˈɒbvɪəs] [ˈɑːftə(r)][ə; eɪ][ˈmʊmənts] [θɔːt] .
The advantage of this capability becomes obvious after a moment's thought .
这 优势 的 这 能力 变成 明显的 后 一个 瞬间 想法 .

稍加思考，这种能力的优势就显而易见了。

[θɪŋk] [fɔː(r); fə(r)][ɪgˈzɑːmp(ə)] [ʊv; əv][ə; eɪ] [gruːp] [ʊv; əv] [ˈpiːp(ə)] [lɒst] [ɪn][ə; eɪ] [ˈfɒrɪst] .
Think for example of a group of people lost in a forest .
思考 为了 例子 的 一个 团体 的 人们 丢失的 在 一个 森林 .

例如，想象一下一群人在森林里迷路了。

[ɪf] [ðeɪ] [hɪə(r)] [saʊndz] [ʊv; əv][ə; eɪ] [sɜːtʃ] [ˈpɑːti] [ɒf] [ɪn][ðə; ði] [ˈdɪstəns] ,
If they hear sounds of a search party off in the distance ,
如果 他们 听到 声音 的 一个 搜索 派对 离开 在 这 距离 ,

如果他们听到远处传来搜救队的声音，

[ɔːl] [ˈlaɪkli] [wɪl] [bɪˈɡɪn] [tuː; tə] [ʃaʊt] [ɪn] [ˈveəriəs] [weɪz] [fɔː(r); fə(r)][help] .
all likely will begin to shout in various ways for help .
全部 可能 将要 开始 到 喊 在 各种各样的 方式 为了 帮助 .

他们很可能会开始用各种方式呼救。

[nɒt] [ə; eɪ] [ˈveri] [ɪˈfɪʃ(ə)nt] [ˈprəʊses] , [ɪz][ˌaɪˈtiː] ?
Not a very efficient process , is it ?
不是 一个 非常 高效的 过程 , 是 它 ?

这个过程效率不高，对吧？

[bʌt; bæt] [sə'pəʊz] [ɔ:ɪ][ðə; ði] ['enədʒi] ['gəʊɪŋ]['ɪntu:][ðə; ði] [prə'dʌk](ə)n] [ɒv; əv] [ðɪs] [nɔɪz] [kʊd; kəd][bi:; bi]
But suppose all the energy going into the production of this noise could be
但 认为 全部 这 活力 去 进入 这 生产 的 这 噪音 可以 是
['kɒnsntreɪtɪd] [ɪn][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [ʃaʊt] [ɔ:(r)] ['wɪs(ə)l] .
concentrated in a single shout or whistle .
集中 在 一个 单身的 喊 或者 哨 .

但假设产生这种噪音的所有能量都能集中在一次喊叫或哨声中呢？

['kli:əli] , [ðeə(r)] [tʃɑ:nsɪz] [ɒv; əv] ['bi:ɪŋ] [faʊnd] [wʊd] [bi:; bi] [mʌtʃ] [ɪm'pru:vɪd] .
Clearly , their chances of being found would be much improved .
清楚地 , 他们的 机会 的 存在 成立 会 是 很多 改进 .

显然，他们被找到的几率会大大提高。

['fɪgə(r)] [faɪv] ([ə; eɪ]) [t'empərəli] [kəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] .
Figure 5 (a) Temporally coherent radiation .
数字 5 (一个) 暂时的 相干 辐射 .

图 5 (a) 时间相干辐射。

([bi:]) [t'empərəli] [ɪnkəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] .
(b) Temporally incoherent radiation .
(b) 暂时的 语无伦次 辐射 .

(b) 时间非相干辐射。

[ðə; ði]['sɪŋg(ə)l] ['fri:kwənsɪ] [ˌkeɪpə'bɪləti][ɒv; əv]['reɪdɪəʊ] [weɪvz] [hæz; həz] [bi:n] ['gɪv(ə)n][ðə; ði] [neɪm]
The single frequency capability of radio waves has been given the name
这 单身的 频率 能力 的 收音机 波浪 有 到过 给定 这 姓名
[t'empərəl] [kəʊ'hɪərəns] ([ɔ:(r)][kəʊ'hɪərəns][ɪn][taɪm]) [ænd; ənd][ɪz] ['ɪləstreɪtɪd] [ɪn] ['fɪgə(r)] [faɪv] .
temporal coherence (or coherence in time) and is illustrated in Figure 5 .
颞 连贯性 (或者 连贯性 在 时间) 和 是 插图 在 数字 5 .

无线电波的单频特性被赋予了时间相干性（或时间上的相干性）的名称，如图 5 所示。

[pɑ:t][ə; eɪ] [ʃəʊz] [ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][saɪn] [weɪv] , [ðə; ði] ['kɒmən] [wei] [ɒv; əv] [ˌreprɪ'zentɪŋ]
Part a shows a single sine wave , the common way of representing
部分 一个 演出 一个 单身的 正弦 海浪 , 这 常见的 方式 的 代表
[ɪˌlektɹəmæg'netɪk] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] ,
electromagnetic radiation ,
电磁 辐射 ,

图a显示的是一个正弦波，这是表示电磁辐射的常用方法。

[ænd; ənd] [pə'tɪkjələli] [t'empərəli] [kəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] .
and particularly temporally coherent radiation .
和 特别 暂时的 相干 辐射 .

特别是时间相干辐射。

[ɪn][bi:][wi:; wi] [si:] [wʊt] [t'empərəli] [ɪnkəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] ([sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] [mɪkst] [saʊndz] [ɒv; əv]
In b we see what temporally incoherent radiation (such as the mixed sounds of
在 b 我们 看 什么 暂时的 语无伦次 辐射 (这样的 作为 这 混合 声音 的
[ðə; ði] ['strændɪd] ['pɑ:ti]) [wʊd] [lʊk] [laɪk] .
the stranded party) would look like .
这 搁浅 派对) 会 看 喜欢 .

在图 b 中，我们可以看到时间不相干的辐射（例如被困人员的混合声音）会是什么样子。

[aɪ 'ti:][wʊz; wəz][ɒn] ['krɪsməs] [i:ɪv] - [ðæt] ['mju:zɪk][ænd; ənd] [spi:tʃ] [keɪm] [aʊt][ɒv; əv][ə; eɪ]['reɪdɪəʊ]
It was on Christmas Eve 1906 that music and speech came out of a radio
它 曾是 在 圣诞节 前夕 - 那 音乐 和 演讲 来了 出去 的 一个 收音机
[rɪ'si:və(r)][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][fɜ:st] [taɪm] .
receiver for the first time .
接收者 为了 这 第一的 时间 .

1906 年圣诞前夜，音乐和语音第一次从收音机里传了出来。

[tə'deɪ] [ðə; ði] sight10
Today the sight10
今天 这 sight10

今天，该景点10

[ɒv; əv] ['sʌmwʌn] ['wɔːkɪŋ] , ['raɪdɪŋ] , [ɔː(r)] ['stʌdiɪŋ] [wɪð] [æn; ən] ['təpiːs] ['plʌgd] ['ɪntuː][ə; eɪ]
of someone walking , riding , or studying with an earpiece plugged into a
的 某人 步行 , 骑术 , 或者 学习 和 一个 听筒 已插电 进入 一个
[træn'zɪstə(r)]['reɪdiəʊ][ɪz] ['kɒmən] .
transistor radio is common .
晶体管 收音机 是 常见的 .

经常可以看到有人走路、骑车或学习时戴着耳机听收音机。

[bʌt; bət][ðə; ði] ['ɜːli] ['reɪdiəʊ] [ɪn'θjuːzɪəsts] [hæd; həd][tuː; tə][weə(r)] ['ɪfəʊnz] [brɪ'keɪz; brɪ'kɒz][,aɪ 'tiː] [teɪks]
But the early radio enthusiasts had to wear earphones because it takes
但 这 早期的 收音机 爱好者 有 到 穿 耳机 因为 它 需要
[kən'sɪdərəb(ə)l][ˈpaʊə(r)][tuː; tə] ['æktɪveɪt] [ə; eɪ] [ˌlaʊd'spiːkə(r)] [ænd; ɐnd][ðə; ði] [rɪ'siːvd] ['sɪgnəl][wɒz; wəz]
considerable power to activate a loudspeaker and the received signal was
大量 力量 到 激活 一个 喇叭 和 这 已收到 信号 曾是
[kwɔːt] [wiːk] .
quite weak .
相当 虚弱的 .

但早期的无线电爱好者不得不戴耳机，因为启动扬声器需要相当大的功率，而且接收到的信号很弱。

[sʌm; səm] [miːnz] [ɒv; əv] [ɪn'kriːsɪŋ] , [ɔː(r)] ['æmplɪfaɪɪŋ] ,
Some means of increasing , or amplifying ,
一些 方法 的 增加 , 或者 放大 ,
增加或放大的某种方法

[ðə; ði]['sɪgnəl][wɒz; wəz] ['niːdɪd] [ɪf] [ðə; ði]['prəʊses][wɒz; wəz][tuː; tə] [əd'vɑːns] [brɪ'jɒnd] [ðɪs] ['prɪmətɪv]
the signal was needed if the process was to advance beyond this primitive
这 信号 曾是 需要 如果 这 过程 曾是 到 进步 超过 这 原始
[steɪdʒ] . [['sevən]]
stage . [7]
阶段 . [7]

如果该过程要超越这个原始阶段，就需要这个信号。[7]

[ðə; ði][juːz][ɒv; əv]['vækjuːm] [tjuːb] [ɔː(r)] [ɪ'lektɹɒn] [tjuːb] ['æmplɪfaɪəz][ɪz][səʊ] ['waɪdspred] [ðæt] [,aɪ 'tiː][ɪz]
The use of vacuum tube or electron tube amplifiers is so widespread that it is
这 使用 的 真空 管子 或者 电子 管子 放大器 是 所以 广泛 那 它 是
[ʌn'nesəsəri; ʌn'nesɪsəri][tuː; tə][ɪk'spleɪn][ðəə(r)] [ɑːpə'reɪnɪz] [hɪə(r)][ɪn] ['eni] ['diːteɪl] .
unnecessary to explain their operations here in any detail .
不必要 到 解释 他们的 运营 这里 在 任何 细节 .

真空管或电子管放大器的应用非常广泛，因此无需在此详细解释其工作原理。

[,aɪ 'tiː][ɪz][ɪm'pɔːt(ə)nt] [ðæt] [ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l][ɒv; əv] [ˌæmplɪfɪ'keɪʃn] [biː; bi] [ˌʌndə'stʊd] , [haʊ'evə(r)] .
It is important that the principle of amplification be understood , however .
它 是 重要的 那 这 原则 的 放大 是 理解 , 然而 .
然而，理解放大原理非常重要。

[ðə; ði]['ɪnpʊt][ɔː(r)] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [weɪv] ['kɔːzɪz] [ðə; ði][grɪd][tuː; tə][ækt][æz; əz][ə; eɪ] [sɔːt] [ɒv; əv] ['fɔːsɪt]
The input or information wave causes the grid to act as a sort of faucet
这 输入 或者 信息 海浪 原因 这 网格 到 行为 作为 一个 种类 的 龙头
[æz; əz] [[əʊn] [ɪn] ['fɪgə(r)] [sɪks]] .
as shown in Figure 6 .
作为 所示 在 数字 6 .
输入或信息波使电网像水龙头一样工作，如图 6 所示。

[ðæt] [ɪz] , [aɪ 'ti:] [kən'trəʊlz] [ðə; ði] [fləʊ] [ɒv; əv] [ɪ'lektrɔ:nz] ([ðə; ði] ['kʌrənt] [ɪn] [ðə; ði] ['sɜ:kɪt]) [frəm; frəm]
That is , it controls the flow of electrons (the current in the circuit) from
那 是 , 它 控制 这 流动 的 电子 (这 当前的 在 这 电路) 从
[ˈkæθəʊd] [tu:; tə] [ˈænəʊd] .
cathode to anode .
阴极 到 阳极 .

也就是说，它控制着电子（电路中的电流）从阴极到阳极的流动。

[ə; eɪ] [wi:k] ['sɪgnəl] [kæn; kən] ['ðeəfɔ:(r)] [kɔ:z] [ə; eɪ] ['sɪmələ(r)] , [bʌt; bət] [mʌtʃ] [strɒŋgə(r)] , ['sɪgnəl] [tu:; tə]
A weak signal can therefore cause a similar , but much stronger , signal to
一个 虚弱的 信号 能 所以 原因 一个 相似的 , 但 很多 更强 , 信号 到
[ə'piə(r)] [ɪn] [ðə; ði] ['sɜ:kɪt] .
appear in the circuit .
出现 在 这 电路 .

因此，微弱的信号可以在电路中引起类似但强度更高的信号。

[ðə; ði] [ˈlɑ:dʒə(r)] ['sɪgnəl] [ɪz] [ˈsʌbsɪkwəntli] [ju:st] [tu:; tə] [ˈpaʊə(r)] [ə; eɪ] [ˈlaʊd'spi:kə(r)] [ɪn] [ðə; ði] [ˈreɪdiəʊ] [set] .
The larger signal is subsequently used to power a loudspeaker in the radio set .
这 更大的 信号 是 随后 用过的 到 力量 一个 喇叭 在 这 收音机 放 .

随后，较大的信号被用来驱动收音机中的扬声器。

[ˈfɪgə(r)] [sɪks] [ˌæmplɪfɪˈkeɪʃn] [baɪ] [ə; eɪ] [θri:] - ['elɪmənt] [ˈvækju:m] [tju:b] .
Figure 6 Amplification by a three - element vacuum tube .
数字 6 放大 经过 一个 三 - 元素 真空 管子 .

图 6 三元件真空管的放大。

[ˈpaʊə(r)] [sɔ:s]
Power source
力量 来源

电源

[ˈkæθəʊd]
Cathode
阴极

阴极

[grɪd]
Grid
网格

网格

[ˈɪnpʊt] [weɪv]
Input wave
输入 海浪

输入波

[ˈænəʊd]
Anode
阳极

阳极

[ˈaʊtpʊt] [weɪv]
Output wave
输出 海浪

输出波

[ðə; ði] [ˌæmplɪfɪˈkeɪʃn] [ˈprɪnsəp(ə)] [kæn; kən] [bi:; bi] [ə'plaɪd] [ɪn] [ə'nʌðə(r)] ['i:kwəli] [ɪm'pɔ:t(ə)nt] [wei] .
The amplification principle can be applied in another equally important way .
这 放大 原则 能 是 应用 在 其他 同样地 重要的 方式 .

放大原理还可以应用于另一个同样重要的方面。

[wʌns][ə; eɪ]['sɪgnəl][ɡets] ['stɑ:tɪd] [ɪn][ðə; ði] ['sɜ:kɪt] ,
Once a signal gets started in the circuit ,
一次 一个 信号 获得 开始 在 这 电路 ,
一旦电路中开始传输信号,

[pɑ:t][ɒv; əv][,aɪ 'ti:][kæn; kən][bi:; bi] [fed] [bæk] ['ɪntu:][ðə; ði]['ɪnpʊt][ɒv; əv][ðə; ði] ['sɜ:kɪt] . -
part of it can be fed back into the input of the circuit . 11
部分 的 它 能 是 美联储 后退 进入 这 输入 的 这 电路 . -
其中一部分可以反馈到电路的输入端。 11

[ðʌs] [ðə; ði]['sɪgnəl][ɪz] [meɪd] [tu:; tə][gəʊ] “ [raʊnd] [ænd; ənd] [raʊnd] ” , [kən'tɪnjuəsli] [rɪ'dʒenəreɪtɪŋ]
Thus the signal is made to go “ round and round ” , continuously regenerating
因此 这 信号 是 制成 到 去 “ 圆形的 和 圆形的 ” , 持续 再生
[ɪt'self] .
itself .
本身 .
因此, 信号得以“循环往复”, 不断自我再生。

[ðə; ði] [dɪ'vaɪs] [hæz; həz] [brɪ'klʌm] [æn; ən] ['ɒsɪleɪtə(r)] , [ðæt] [ɪz] ,
The device has become an oscillator , that is ,
这 设备 有 变得 一个 振荡器 , 那 是 ,
该装置已变成振荡器, 也就是说,

[ə; eɪ] ['fri:kwənsi] ['dʒenəreɪtə(r)] [ðæt] [pɹədʒ'u:sɪz][ə; eɪ] ['stedɪ] [ænd; ənd] [t'empərəli] [kəʊ'hɪərənt] [weɪv] .
a frequency generator that produces a steady and temporally coherent wave .
一个 频率 发电机 那 产 一个 稳定的 和 暂时的 相干 海浪 .
一种能够产生稳定且时间相干波的频率发生器。

[ðə; ði] ['fri:kwənsi] [ɒv; əv][ðə; ði] [weɪv] [kæn; kən][bi:; bi]['rɪdʒɪdli] [kən'trəʊld] [baɪ]['su:təb(ə)l] ['sɜ:kɪtri] .
The frequency of the wave can be rigidly controlled by suitable circuitry .
这 频率 的 这 海浪 能 是 严格地 受控 经过 合适的 电路 .
通过合适的电路可以精确控制波的频率。

[ðə; ði] ['ɒsɪleɪtə(r)] [pleɪz] [ə; eɪ] ['vaɪt(ə)l] [pɑ:t][ɪn]['reriðiʊ] [trænz'mɪ(ə)n] , [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ]
The oscillator plays a vital part in radio transmission , for a
这 振荡器 演出 一个 必不可少的 部分 在 收音机 传播 , 为了 一个
[trænz'mɪtə(r); træns'mɪtə(r)] [bi:mz] ['enədʒi] [kən'tɪnjuəsli] ,
transmitter beams energy continuously ,
发射机 光束 活力 持续 ,
振荡器在无线电传输中起着至关重要的作用, 因为发射机需要持续不断地发射能量。

[nɒt][dʒʌst] [wen] [saʊnd][ɪz] ['bi:ɪŋ] ['kærid] .
not just when sound is being carried .
不是 只是 什么时候 声音 是 存在 携带 .
不仅仅是在传输声音的时候。

[ðə; ði] ['ɒsɪleɪtə(r)] ['dʒenəreɪts] [wɒt] [ɪz] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ ['kæriə(r)] [weɪv] ” .
The oscillator generates what is called a “ carrier wave ” .
这 振荡器 生成 什么 是 称为 一个 “ 载体 海浪 ” .
振荡器产生所谓的“载波”。

[,ɪnfə'meɪ(ə)n] , [sʌtʃ] [æz; əz] [spi:tʃ] [ɔ:(r)]['mju:zɪk] , [ɪz] ['kærid] [ɪn][ðə; ði] [fɔ:m] [ɒv; əv]['ɔ:diəʊ] (
Information , such as speech or music , is carried in the form of audio (
信息 , 这样的 作为 演讲 或者 音乐 , 是 携带 在 这 形式 的 声音的 (
[dɪ'tektəb(ə)l] - [baɪ] - [ɪə(r)]) ['frikwənsɪz] ,
detectable - by - ear) frequencies ,
可检测的 - 经过 - 耳朵) 频率 ,
信息, 例如语音或音乐, 是以音频 (人耳可听见的) 频率的形式传输的。

[wɪtʃ] [raɪd] “ [pɪɡɪbæk] ” [ɒn][ðə; ði]['kæriə(r)] [weɪv] .
which ride “ piggyback ” on the carrier wave .
哪个 骑 “ 背驮式 ” 在 这 载体 海浪 .
它们“搭乘”载波传输。

[ɪn][ˈlðə(r)] [wɜːdɪz] , [ðə; ði][ˈkæriə(r)] [weɪv] [ɪz] [ˈmɒdjuleɪtɪd] , [ɔː(r)] [ˈveərið] ,
In other words , the carrier wave is modulated , or varied ,
在 其他 字 , 这 载体 海浪 是 调制 , 或者 多种多样 ,
换句话说, 载波被调制, 或者说发生变化。

[ɪn] [sʌtɪ] [ə; eɪ] [wei] [ðæt] [aɪ ˈtiː][kæn; kən] [ˈkæri] [ˈmiːnɪŋf(ə)l] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] .
in such a way that it can carry meaningful information .
在 这样的 一个 方式 那 它 能 携带 有意义的 信息 .
以能够承载有意义信息的方式。

[ðə; ði][fəˈmɪliə(r)] [ɪkˈspreʃ(ə)nɪz] [eɪ ˈem][ænd; ənd][ef ˈem] , [fɔː(r); fə(r)][ɪgˈzɑːmp(ə)l] ,
The familiar expressions AM and FM , for example ,
这 熟悉的 表达式 是 和 调频 , 为了 例子 ,
例如, 我们熟悉的 AM 和 FM 这两个词,

[stænd][fɔː(r); fə(r)][ˈæmplɪtjuːd] [ˌmɒdjəˈleɪʃn] [ænd; ənd] [ˈfriːkwənsi] [ˌmɒdjəˈleɪʃn] — [tuː] [ˈdɪfrənt] [weɪz]
stand for Amplitude Modulation and Frequency Modulation — two different ways
站立 为了 振幅 调制 和 频率 调制 — 二 不同的 方式
[ɒv; əv] [ɪmˈpresɪŋ] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ɒn][ðə; ði][ˈkæriə(r)] [weɪv] .
of impressing information on the carrier wave .
的 令人印象深刻 信息 在 这 载体 海浪 .
Amplitude Modulation 和 Frequency Modulation 是两种将信息印刻到载波上的不同方式。

[ˈfɪgə(r)] [ˈsevən] [[əʊz] [ə; eɪ][ˈbeɪsɪk][ænd; ənd][æn; ən][ˈæmplɪtjuːd] - ([ɔː(r)] [hɑːt] -) [ˈmɒdjuleɪtɪd] [weɪv] .
Figure 7 shows a basic and an amplitude - (or height -) modulated wave .
数字 7 演出 一个 基本的 和 一个 振幅 - (或者 高度 -) 调制 海浪 .
图 7 显示了一个基本波和一个振幅（或高度）调制波。

[ˈfɪgə(r)] [ˈsevən] ([ə; eɪ]) [ʌnˈmɒdjəleɪtɪd] [ˈreɪdiəʊ] [weɪv] .
Figure 7 (a) Unmodulated radio wave .
数字 7 (一个) 未调制 收音机 海浪 .
图 7 (a) 未调制的无线电波。

([biː]) [ˈæmplɪtjuːd] - [ˈmɒdjuleɪtɪd] [weɪv] [ˈkæriːz] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] .
(b) Amplitude - modulated wave carries information .
(b) 振幅 - 调制 海浪 携带 信息 .
(b) 调幅波携带信息。

[ðə; ði] [ɪˈlektɹən] [tjuːb] [meɪd] [ɪts][ˈdʒaɪənt][ˌkɒntrɪˈbjʊːʃ(ə)n][tuː; tə][ˈreɪdiəʊ] , [ˈtelɪvɪz(ə)n] ,
The electron tube made its giant contribution to radio , television ,
这 电子 管子 制成 它是 巨大的 贡献 到 收音机 , 电视 ,
电子管对无线电、电视等领域做出了巨大贡献。

[ænd; ənd][ˈlðə(r)] [ɪˌlektˈɹɒnɪk] [drɪˈvaɪsɪz][baɪ] [ˈmeɪkɪŋ] [aɪ ˈtiː][ˈpɒsəb(ə)l][tuː; tə][ˈdʒenəreɪt] , [drɪˈtekt] , [ænd; ənd]
and other electronic devices by making it possible to generate , detect , and
和 其他 电子的 设备 经过 制作 它 可能的 到 产生 , 探测 , 和
[ˈæmplɪfaɪ][ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] .
amplify radio waves .
放大 收音机 波浪 .
以及其他电子设备, 使其能够产生、检测和放大无线电波。

[brɪˈkəz; brɪˈkɒz][ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] [ɑː(r); ə(r)] [ˈiːzəli] [kənˈtrəʊld] , [ˈslʌmθɪŋ] [ˈjuːsf(ə)l][kæn; kən][biː; bi] [dʌn]
Because radio waves are easily controlled , something useful can be done
因为 收音机 波浪 是 容易地 受控 , 某物 有用 能 是 完毕
[wɪð] [ðəm; ðəm] .
with them .
和 他们 .
因为无线电波很容易控制, 所以可以利用它们做一些有用的事情。

[səˈpəʊz] [wiː; wi][set] [ʌp] [faɪv] [ˈreɪdiəʊ] [trænsˈmɪtər] , [ɔːl] [ˈbiːmɪŋ] [æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [ˈfriːkwənsi] .
Suppose we set up five radio transmitters , all beaming at the same frequency .
认为 我们 放 向上 五 收音机 发射器 , 全部 光芒四射 在 这 相同的 频率 .
假设我们设置五个无线电发射机, 所有发射机都以相同的频率发射无线电波。

[ðə; ði] [weɪvz] [maɪt] [lʊk] [laɪk] [ðəʊz] [fəʊn] [ɪn] ['fɪgə(r)] [eɪt] .
The waves might look like those shown in Figure 8 .
这 波浪 可能 看 喜欢 那些 所示 在 数字 8 .

波浪可能看起来像图 8 中所示的波浪。

[ɔ: l'ðəʊ] [ðə; ði] waves12
Although the waves12
虽然 这 waves12

尽管海浪12

[ɑ:(r); ə(r)] [t'ɛmpəɹəli] ([ɔ:(r)] [taɪm]) [kəʊ'hɪərənt] , [ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)] [aʊt] [ɒv; əv] [step] , [ænd; ənd] [nɒt]
are temporally (or time) coherent , they are out of step , and not
是 暂时的 (或者 时间) 相干 , 他们 是 出去 的 步 , 和 不是
[ˈspeɪʃəli] [kəʊ'hɪərənt] .
spatially coherent .
空间上 相干 .

它们在时间上是连贯的，但在空间上是不连贯的，并且它们在时间上是不同步的。

[bʌt; bət] [sɪns] [gʊd] [kən'trəʊl] [ɪz] ['pɒsəb(ə)l] [ɪn] ['reɪdiəʊ] ['sɜ:kɪts] ,
But since good control is possible in radio circuits ,
但 自从 好的 控制 是 可能的 在 收音机 电路 ,

但由于无线电电路中可以进行良好的控制，

[wi; wi] [kæn; kən] [fɔ:s] [i:t] [æn'tenə] [tu; ; tə] ['reɪdiəɪt] [ɪn] [feɪz] ([ðæt] [ɪz] , [ɪn] [step]) [wɪð] [ðə; ði]
we can force each antenna to radiate in phase (that is , in step) with the
我们 能 力量 每个 天线 到 辐射 在 阶段 (那 是 , 在 步) 和 这
[ˈʌðə(r)z] ,
others ,
其他的 ,

我们可以强制每个天线与其他天线同相（即同步）辐射，

[ðʌs] [prə'dju:sɪŋ] ['fəli] [kəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdi'eɪʃn] (['fɪgə(r)] [eɪt]) .
thus producing fully coherent radiation (Figure 8) .
因此 生产 完全 相干 辐射 (数字 8) .

从而产生完全相干辐射（图 8）。

['fɪgə(r)] [eɪt] ([ə; eɪ]) ['speɪʃəli] [ɪnkəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdi'eɪʃn] .
Figure 8 (a) Spatially incoherent radiation .
数字 8 (一个) 空间上 语无伦次 辐射 .

图 8 (a) 空间非相干辐射。

([bi:]) ['speɪʃəli] [kəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdi'eɪʃn] .
(b) Spatially coherent radiation .
(b) 空间上 相干 辐射 .

(b) 空间相干辐射。

[sʌtʃ] [ə; eɪ] ['prəʊses] [kæn; kən] [ɪn'kri:s] [ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃn] ['paʊə(r)] [tu; ; tə] [æn; ən] ['ɔ:lməʊst] [ʌn'lɪmɪtɪd]
Such a process can increase the radiation power to an almost unlimited
这样的 一个 过程 能 增加 这 辐射 力量 到 一个 几乎 无限
[dɪ'gri:] .
degree .
程度 .

这种方法可以将辐射功率提高到几乎无限的程度。

[bʌt; bət] [aɪ 'ti:] [dʌz] ['nʌθɪŋ] [tu; ; tə] [sɒlv] [ðə; ði] ['prɒbləm] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['lɪmɪtɪd] ['təʊt(ə)l] ['kæɪɪŋ]
But it does nothing to solve the problem of the limited total carrying
但 它 做 没有什么 到 解决 这 问题 的 这 有限的 全部的 携带
[kə'pæsəti] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['reɪdiəʊ] ['spektrəm] .
capacity of the radio spectrum .
容量 的 这 收音机 光谱 .

但这并不能解决无线电频谱总承载能力有限的问题。

[həʊ'evə(r)] , [haɪ] ['frikwənsɪz] [mʌst; məst][biː; bi][ˈdʒenə'reɪtɪd][ɪn] ['dɪfrənt] [weɪz] [ðæn; ðən] [ləʊ]
However , high frequencies must be generated in different ways than low
然而 , 高的 频率 必须 是 生成的 在 不同的 方式 比 低的
['fri:kwənsɪ] [weɪvz] [ɑ:(r); ə(r)] ;
frequency waves are ;
频率 波浪 是 ;

然而，高频波的产生方式与低频波的产生方式不同；

[ðeɪ] [rɪ'kwaɪə(r)][ˈspeɪ(ə)l] [ɪ'kwɪpmənt] [tuː; tə][ˈhænd(ə)l][ðəm; ðəm] .
they require special equipment to handle them .
他们 要求 特别的 设备 到 处理 他们 .

处理它们需要专用设备。

[ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] [ɑ:(r); ə(r)] [trænz'mɪtɪd] [baɪ] ['kɔ:zɪŋ] ['mæsɪz] [ɒv; əv] [fri:] [ɪ'lektrɑ:nz][tuː; tə] ['ɒsɪlət] [ɔ:(r)]
Radio waves are transmitted by causing masses of free electrons to oscillate or
收音机 波浪 是 传输 经过 导致 群众 的 自由的 电子 到 摆动 或者
[swɪŋ] [bæk] [ænd; ənd] [fɔ:θ] [ɪn][ðə; ði] [trænz'mɪtɪŋ] [æn'tenə] .
swing back and forth in the transmitting antenna .
摇摆 后退 和 前进 在 这 传输 天线 .

无线电波的传输原理是使发射天线中大量的自由电子振荡或来回摆动。

(['eni] [taɪm] [ɪ'lektrɑ:nz][ɑ:(r); ə(r)] [meɪd] [tuː; tə] [tʃeɪndʒ] [ðəə(r)] [spi:d] [ɔ:(r)][də'rekʃ(ə)n] [ðeɪ] ['reɪdiət]
(Any time electrons are made to change their speed or direction they radiate
(任何 时间 电子 是 制成 到 改变 他们的 速度 或者 方向 他们 辐射
[ɪ,lekt'rəʊmæg'netɪk] ['enədʒi] .)
electromagnetic energy .)
电磁 活力 .)

(任何时候，当电子的速度或方向发生改变时，它们都会辐射电磁能。)

[ɪ:tʃ] [kaɪnd][ɒv; əv] ['ɒsɪlətə(r)] [hæz; həz][sʌm; səm] ['lɪmɪt][tuː; tə][ðə; ði] ['frikwənsɪz] [æt; ət] [wɪtʃ] [aɪ 'ti:]
Each kind of oscillator has some limit to the frequencies at which it
每个 种类 的 振荡器 有 一些 限制 到 这 频率 在 哪个 它
[kæn; kən] ['ɒpəreɪt] .
can operate .
能 操作 .

每种振荡器的工作频率都有一定的限制。

[ðə; ði] [θri:] - ['elɪmənt] [ɪ'lekt'rɒn] [tju:b][hæz; həz] [bi:n] [sək'sesfəli] [dɪ'veləpt] [tuː; tə] ['ɒsɪləɪt] [æt; ət]
The three - element electron tube has been successfully developed to oscillate at
这 三 - 元素 电子 管子 有 到过 成功地 发达 到 摆动 在
['frikwənsɪz] [ʌp][tuː; tə] ,
frequencies up to ,
频率 向上 到 ,

三元件电子管已成功研制，其振荡频率可达：

[bʌt; bət][nɒt] [ɪn'klu:dɪŋ] , [ðə; ði][vəɪ'reɪʃ(ə)n] [reɪt] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈmaɪkrəweɪv][ˈri:dʒən] .
but not including , the vibration rate of the microwave region .
但 不是 包括 , 这 振动 速度 的 这 微波 地区 .

但不包括微波区域的振动频率。

[hɪə(r)][ˈɔ:d(ə)n(ə)rɪ] [tju:bz] [hæv; həv] [ˈtrʌb(ə)l] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [ˌʌnɪk'spektɪd] ['ri:z(ə)n] [ðæt] [fri:] [ɪ'lektrɑ:nz]
Here ordinary tubes have trouble for the unexpected reason that free electrons
这里 普通的 管子 有 麻烦 为了 这 意外 原因 那 自由的 电子
[ɑ:(r); ə(r)][dʒʌst] [tuː] [sləʊ] [ɪn][ðəə(r)] [ɪ'rækʃənz] [tuː; tə] ['ɒsɪləɪt] [æz; əz] ['ræpɪdli][æz; əz] [rɪ'kwaɪəd][ɪn]
are just too slow in their reactions to oscillate as rapidly as required in
是 只是 也 慢的 在 他们的 反应 到 摆动 作为 快速 作为 必需的 在
[ˈmaɪkrəweɪv] [trænz'mɪʃ(ə)n] .
microwave transmission .
微波 传播 .

普通电子管在这里遇到了意想不到的问题，那就是自由电子的反应速度太慢，无法像微波传输所需的那样快速振荡。

[tuː; tə] [ˌəʊvəˈkʌm] [ðɪs] [ˈɒbstək(ə)] , [tuː] [njuː] [taɪps] [ɒv; əv] [rɪˈlektɹən] [tjuːbz] [wɜː(r); wə(r)] [drɪˈveləpt] :
To overcome this obstacle , two new types of electron tubes were developed :
到 克服 这 障碍 , 二 新的 类型 的 电子 管子 是 发达 :

为了克服这一障碍，人们开发了两种新型电子管：

[ðə; ði] [ˈklystrən] [ɪn] - [ænd; ənd][ðə; ði][ˈtræv(ə)lɪŋ] - [weɪv] [tjuːb][sʌm; səm] - [jɪəz] [ˈleɪtə(r)] .
the klystron in 1938 and the traveling - wave tube some 10 years later .
这 速调管 在 - 和 这 旅行 - 海浪 管子 一些 - 年 之后 :

1938 年出现了速调管，大约 10 年后出现了行波管。

[ðiːz] [ˈlɪftɪd] [ˌɒpəˈreɪʃ(ə)n] [wel] [ʌp][ˈɪntuː][ðə; ði][ˈmaɪkrəweɪv][ˈriːdʒən] ;
These lifted operation well up into the microwave region ;
这些 抬起 手术 出色地向上 进入 这 微波 地区 ;

这些设备将运行范围提升到了微波区域；

[aɪˈtiː][wɒz; wəz][ðə; ði] [ˈklystrən] [ðæt] [meɪd] [ˈwɔːtaɪm] [ˈreɪdɑː(r)][ˈpɒsəb(ə)] .
it was the klystron that made wartime radar possible .
它 曾是 这 速调管 那 制成 战时 雷达 可能的 :

正是速调管使得战时雷达成为可能。

[təˈdeɪ] [ˈmeni] [kəˌmjuːnɪˈkeɪʃ(ə)n] [lɪŋks] [drɪˈpend] [ˈhevɪli] [əˈpɒn][ˈmaɪkrəweɪv] [ˈfrikwənsɪz] .
Today many communication links depend heavily upon microwave frequencies .
今天 许多 沟通 链接 依赖 重度 之上 微波 频率 :

如今，许多通信链路都严重依赖微波频率。

[æt; ət] [ðɪs] [pɔɪnt] [ɪn][ˈaʊə(r)][ˈstɔːri][wiː; wi][hæv; həv][ə; eɪ][ˌsɪtʃuˈeɪʃ(ə)n] [weə(r)] [ləʊ] [tɪˈɒpəʊəli] [kəʊˈhɪərənt]
At this point in our story we have a situation where low temporally coherent
在 这 观点 在 我们的 故事 我们 有 一个 情况 在哪里 低的 暂时的 相干

[ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] [ænd; ənd][ˈmaɪkrəweɪvz][kæn; kən][biː; bi][ˈdʒenəˌreɪtɪd] ,
radio waves and microwaves can be generated ,
收音机 波浪 和 微波炉 能 是 生成的 ,

故事发展到这个阶段，我们面临的情况是，可以产生低时间相干性的无线电波和微波。

[bʌt; bət] [ˈnʌθɪŋ] [ɒv; əv][ˈhaɪə(r)] [ˈfriːkwənsɪ] .
but nothing of higher frequency .
但 没有什么 的 更高 频率 :

但没有更高频率的声音。

[kəˌmjuːnɪˈkeɪʃ(ə)nz] [ˌendʒəˈnɪr] [hæv; həv] [geɪzd] [ˈwɪstfəli] , [bʌt; bət][ˈɔːlməʊst] [ˈhəʊpləsli] , [æt; ət] [laɪt]
Communications engineers have gazed wistfully , but almost hopelessly , at light
通讯 工程师 有 凝视 怅然地 , 但 几乎 绝望地 , 在 光

[weɪvz] ,
waves ,
波浪 ,

通信工程师们曾满怀憧憬，但几乎是绝望地凝视着光波。

[huːz] [ˈfrikwənsɪz] [ɑː(r); ə(r)] [mɪˈlɪənz] [ɒv; əv][taɪmz] [ˈhaɪə(r)][ðæn; ðən][ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] .
whose frequencies are millions of times higher than radio waves .
谁 频率 是 百万 的 时代 更高 比 收音机 波浪 :

其频率比无线电波高数百万倍。

[ðʌs] , [dʒʌst][baɪ] [wei] [ɒv; əv][ɪgˈzɑːmp(ə)] ,
Thus , just by way of example ,
因此 , 只是 经过 方式 的 例子 ,

因此，仅举一例，

[sʌm; səm] - [ˈmɪljən] [ˈseprət] [tiːˈviː] [ˈtʃæn(ə)lz] [kʊd; kəd] [ˌɒpəreɪt] [ɪn][ðə; ði] [ˈfriːkwənsɪ] [reɪndʒ] [brɪˈtwiːn]
some 15 million separate TV channels could operate in the frequency range between
一些 - 百万 分离 电视 频道 可以 操作 在 这 频率 范围 之间

[red] [ænd; ənd] [ˈɒrɪndʒ] [ɪn][ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)] [bænd] .
red and orange in the visible band .
红色的 和 橙子 在 这 可见的 乐队 :

在可见光波段的红色和橙色之间的频率范围内，大约有 1500 万个独立的电视频道可以运行。

[wɒt] , [ðen] , [ɪz][ðə; ði][ˈprɒbləm] ?
What , then , is the problem ?
什么 , 然后 , 是 这 问题 ?

那么，问题出在哪里呢？

[waɪ] [ɪz] [laɪt] [səʊ] [mʌtʃ] [mɔː(r)] [ˈdɪfɪkəlt] [tuː; tə][ˈhænd(ə)l] ? -
Why is light so much more difficult to handle ? 14
为什么 是 光 所以 很多 更多的 难的 到 处理 ? -

为什么光比光更难操控？ 14

[laɪt] [ænd; ənd][ðə; ði][ˈætəm]
LIGHT AND THE ATOM
光 和 这 原子

光与原子

[sɪns] [laɪt] [weɪvz] [hæv; həv] [sʌtʃ] [haɪ] [ˈfrikwənsɪz] , [ə; eɪ] [ˈdɪfrənt] [məʊd][pʊ; əv][ˌdʒenəˈreɪʃ(ə)n]
Since light waves have such high frequencies , a different mode of generation
自从 光 波浪 有 这样的 高的 频率 , 一个 不同的 模式 的 一代
[ˈkɒmz] [ˈɪntuː] [pleɪ] .
comes into play .
来 进入 玩 .

由于光波的频率非常高，因此需要采用不同的产生方式。

[wiː; wi][kæn; kən][nəʊ][lɒŋɡə(r)] [kaʊnt] [pɒn][ðə; ði] [kənˈtrəʊld] [ˈmuːvmənt] [pʊ; əv] [friː] [ɪˈlektɹɑːnz] [ˌaʊtˈsaɪd]
We can no longer count on the controlled movement of free electrons outside
我们 能 不 更长 数数 在 这 受控 移动 的 自由的 电子 外部
[ˈætəmz][ænd; ənd] [ˈmɒlɪkjʊːlz] .
atoms and molecules .
原子 和 分子 .

我们不能再指望原子和分子外部自由电子的受控运动了。

[ˈrɑːðə(r)] ,
Rather ,
相当 ,

相当，

[laɪt] [ænd; ənd][ɔːl][ðə; ði] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] [ɪn][ðə; ði][ˈhaɪə(r)] [ˈfrikwənsɪz] [ɑː(r); ə(r)][ˌdʒenəˈreɪtɪd][baɪ][ðə; ði]
light and all the radiations in the higher frequencies are generated by the
光 和 全部 这 辐射 在 这 更高 频率 是 生成的 经过 这
[ˈmuːvmənt] [pʊ; əv] [ɪˈlektɹɑːnz] [ɪnˈsaɪd][ˈætəmz][ænd; ənd] [ˈmɒlɪkjʊːlz] .
movement of electrons inside atoms and molecules .
移动 的 电子 里面 原子 和 分子 .

光以及所有高频辐射都是由原子和分子内部电子的运动产生的。

[let] [juːˈes] [rɪˈvjuː] [ˈməʊməntrəli] [ðə; ði][ˈmɒd(ə)n] , [ɔːlˈbiːɪt] [ˈhaɪli] [ˈsɪmplɪfaɪd] , [kənˈsepʃ(ə)n] [pʊ; əv]
Let us review momentarily the modern , albeit highly simplified , conception of
让 我们 审查 片刻 这 现代的 , 尽管 高度 简化 , 概念 的
[æn; ən][ˈætəm] .
an atom .
一个 原子 .

让我们简要回顾一下现代（尽管高度简化）的原子概念。

[rɪˈmembə(r)] [ðæt] [nəʊ][wʌn][hæz; həz] [jet] [siːn] [wʌn] .
Remember that no one has yet seen one .
记住 那 不 一 有 然而 已见 一 .

记住，目前还没有人见过它。

[wiː; wi] [dɪˈskraɪb] [ðə; ði][ˈætəm][pɒn][ðə; ði][ˈbeɪsɪs][pʊ; əv] [haʊ] [aɪˈtiː][æktɪz] ,
We describe the atom on the basis of how it acts ,
我们 描述 这 原子 在 这 基础 的 如何 它 行为 ,

我们根据原子的行为方式来描述原子，

[æz; əz] [wel] [æz; əz] [haʊ] [,aɪ 'ti:] [ri'æktɪs] [tu:; tə] [θɪŋz] ['saɪəntɪsts] [du:; də] [tu:; tə] [,aɪ 'ti:] .
as well as how it reacts to things scientists do to it .
作为 出色地 作为 如何 它 反应 到 事物 科学家 做 到 它 .

以及它对科学家对其进行的各种操作的反应。

[fɔ:(r); fə(r)][ðə; ðɪ][ˈprez(ə)nt] [ˈpɜ:pəs] ,
For the present purpose ,
为了 这 展示 目的 ,

就目前而言，

[ðə; ðɪ] [best] [ˈmɒd(ə)l] [wi:; wi] [hæv; həv] [ɒv; əv] [ðə; ðɪ] [ˈætəm] [ɪz] [ðæt] [ɒv; əv] [ə; eɪ] [ˈmɪnɪtʃ(ə)r] [ˈsəʊlə(r)] [ˈsɪstəm]
the best model we have of the atom is that of a miniature solar system
这 最好的 模型 我们 有 的 这 原子 是 那 的 一个 微型 太阳的 系统
,
,
,

我们目前对原子最好的模型是微型太阳系模型。

[wɪð] [ə; eɪ] [ˈnju:kliəs] [ɔ:(r)] [ˈhevi] [pɑ:t] [æ; ə] [ðə; ðɪ] [ˈsentə(r)] [ænd; ənd] [ə; eɪ] [klaʊd] [ɒv; əv] [ɪˈlektɹɑ:nz]
with a nucleus or heavy part at the center and a cloud of electrons
和 一个 核 或者 重的 部分 在 这 中心 和 一个 云 的 电子
[ˈdæʃɪŋ] [əˈraʊnd] [ðə; ðɪ] [ˈnju:kliəs] [ɪn] [fɪkst] [ˈɔ:bits] .
dashing around the nucleus in fixed orbits .
帅气 大约 这 核 在 固定的 轨道 .
原子核或较重的部分位于中心，周围环绕着一团电子，这些电子在固定的轨道上围绕原子核高速运动。

[ðə; ðɪ] [tɜ:m] “ [fɪkst] [ˈɔ:bits] ” [ɪz] [ju:st] [ədˈvaɪzədli] .
The term “ fixed orbits ” is used advisedly .
这 学期 “ 固定的 轨道 ” 是 用过的 谨慎地 .

“固定轨道”一词的使用是经过深思熟虑的。

[əʊə(r)] [ˈplænɪt] [mu:vz] [ɪn] [ə; eɪ] [ˈsɜ:t(ə)n] [ˈɔ:bit] [əˈraʊnd] [ðə; ðɪ] [sʌn] .
Our planet moves in a certain orbit around the sun .
我们的 行星 移动 在 一个 肯定 轨道 大约 这 太阳 .

我们的星球围绕太阳沿一定的轨道运行。

[ɪf] [wi:; wi] [əˈtætʃt] [ə; eɪ] [lɑ:dʒ] [ɪˈnʌf] [ˈrɒkɪt] [tu:; tə] [ðə; ðɪ] [ɜ:θ] [wi:; wi] [θɪəˈretɪkli] [kʊd; kəd]
If we attached a large enough rocket to the earth we theoretically could
如果 我们 随附的 一个 大的 足够的 火箭 到 这 地球 我们 理论上 可以
[mu:v] [,aɪ 'ti:] [ˈkləʊzə(r)] [tu:; tə] [ɔ:(r)] [ˈfɑ:ðə(r)] [əˈweɪ] [frɒm; frəm] [ðə; ðɪ] [sʌn] .
move it closer to or farther away from the sun .
移动 它 更近 到 或者 更远 离开 从 这 太阳 .

理论上讲，如果我们把足够大的火箭连接到地球上，就可以让地球靠近太阳或远离太阳。

[ɪn] [ðə; ðɪ] [ˈætəm] , [wi:; wi] [hæv; həv] [ˈlɜ:nɪd] , [ðɪs] [ˈkænɒt] [bi:; bi] [dʌn] .
In the atom , we have learned , this cannot be done .
在 这 原子 , 我们 有 学习 , 这 不能 是 完毕 .

我们已经了解到，在原子中，这是不可能做到的。

[æ; ə] [ɪˈlektɹɒn] [kæn; kən] [ˈəʊnli] [ɪgˈzɪst] [ɪn] [wʌn] [ɒv; əv] [ə; eɪ] [ˈsɜ:t(ə)n] [ˈnʌmbə(r)] [ɒv; əv] [fɪkst] [ˈɔ:bits] ;
An electron can only exist in one of a certain number of fixed orbits ;
一个 电子 能 仅有的 存在 在 一 的 一个 肯定 数字 的 固定的 轨道 ;

电子只能存在于一定数量的固定轨道之一中；

[ˈdɪfrənt] [kaɪndz] [ɒv; əv] [ˈætəmz] [hæv; həv] [ˈdɪfrənt] [ˈnʌmbəz] [ɒv; əv] [ˈɔ:bits] .
different kinds of atoms have different numbers of orbits .
不同的 种类 的 原子 有 不同的 数字 的 轨道 .

不同种类的原子具有不同数量的轨道。

[wiː; wi] [maɪt] [θɪŋk] [ɪn] [tɜːmz] [ɒv; əv][æən; ən][ˈelɪvətə(r)] [ðæt] [kæn; kən][ˈəʊnli][stɒp][æt; ət][ðə; ði] [ˈveəriəs]
We might think in terms of an elevator that can only stop at the various
我们 可能 思考 在 条款 的 一个 电梯 那 能 仅有的 停止 在 这 各种各样的
[flɔːz] [ɒv; əv][æən; ən] [əˈpɑːtmənt] [ˈbɪldɪŋ] .
floors of an apartment building .
楼层 的 一个 公寓 建筑 .

我们可以想象成一部只能停靠在公寓楼各个楼层的电梯。

[iːtʃ] [ˈʌpə(r)] [flɔː(r)][ɪz][laɪk][æən; ən] [ˈɔːbrɪt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɪˈlektɹən] .
Each upper floor is like an orbit of the electron .
每个 上 地面 是 喜欢 一个 轨道 的 这 电子 .

每一层楼都像电子的轨道一样。

[bʌt; bət][juː; jʊ][get] [ˈnʌθɪŋ] [fɔː(r); fə(r)] [ˈnʌθɪŋ] [ɪn][ðə; ði] [wɜːld] [ɒv; əv] [ˈfɪzɪks] ,
But you get nothing for nothing in the world of physics ,
但 你 得到 没有什么 为了 没有什么 在 这 世界 的 物理 ;

但在物理学的世界里，你不可能不付出代价就得到任何东西。

[ænd; ænd][dʒʌst][æz; əz][,aɪ ˈtiː] [teɪks] [ˈenədʒi] [tuː; tə] [reɪz] [æən; ən][ˈelɪvətə(r)][tuː; tə][ə; eɪ][ˈhaɪə(r)] [flɔː(r)] ,
and just as it takes energy to raise an elevator to a higher floor ,
和 只是 作为 它 需要 活力 到 增加 一个 电梯 到 一个 更高 地面 ;
就像将电梯提升到更高楼层需要能量一样，

[,aɪ ˈtiː] [teɪks] [ˈenədʒi] [tuː; tə] [muːv] [æən; ən] [ɪˈlektɹən] [tuː; tə][æən; ən][ˈaʊtə(r)] [ˈɔːbrɪt] .
it takes energy to move an electron to an outer orbit .
它 需要 活力 到 移动 一个 电子 到 一个 外 轨道 .

将电子移动到外层轨道需要能量。

[hens] [ðə; ði][ˈætəm][ɪz] [sed] [tuː; tə][biː; bi] [reɪzd] [tuː; tə][ˈhaɪə(r)] [ˈenədʒi] [ˈlev(ə)lz] [wen] [æən; ən] [ɪˈlektɹən]
Hence the atom is said to be raised to higher energy levels when an electron
因此 这 原子 是 说 到 是 提高 到 更高 活力 级别 什么时候 一个 电子
[ɪz] [nʌdʒd] [tuː; tə][æən; ən][ˈaʊtə(r)] [ˈɔːbrɪt] .
is nudged to an outer orbit .
是 轻推 到 一个 外 轨道 .

因此，当一个电子被推到外层轨道时，原子就被提升到更高的能级。

[ðə; ði] [ˈenədʒi] [ˈɪnpʊt][kæn; kən][biː; bi][ɒv; əv] [ˈmeni] [ˈdɪfrənt] [kaɪndz] .
The energy input can be of many different kinds .
这 活力 输入 能 是 的 许多 不同的 种类 .

能量输入可以有多种形式。

[ɪɡˈzæmpl] [ɑː(r); ə(r)] [hiːt] , [ˈpreʃə(r)] , [ɪˈlektɹɪk(ə)] [ˈkʌrənt] , [ˈkemɪk(ə)] [ˈenədʒi] , [ænd; ænd] [ˈveəriəs]
Examples are heat , pressure , electrical current , chemical energy , and various
示例 是 热 , 压力 , 电气 当前的 , 化学 活力 , 和 各种各样的
[fɔːmz] [ɒv; əv][ɪˌlektɹəʊmægˈnetɪk] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] .
forms of electromagnetic radiation .
表格 的 电磁 辐射 .

例如热能、压力、电流、化学能以及各种形式的电磁辐射。

[ɪf] [tuː] [mʌtʃ] [ˈenədʒi] [ɪz][pʊt][ˈɪntuː][ðə; ði][ˈelɪvətə(r)][,aɪ ˈtiː][gəʊz] [ˈflaɪɪŋ] [aʊt][ðə; ði] [ruːf] .
If too much energy is put into the elevator it goes flying out the roof .
如果 也 很多 活力 是 放 进入 这 电梯 它 去 飞行 出去 这 屋顶 .

如果电梯输入的能量过多，它就会飞出屋顶。

[ɪf] [tuː] [mʌtʃ] [ˈenədʒi] [ɪz][pʊt][ˈɪntuː][ðə; ði][ˈætəm] ,
If too much energy is put into the atom ,
如果 也 很多 活力 是 放 进入 这 原子 ,

如果输入原子的能量过多，

[wʌn][ɔː(r)][mɔː(r)][ɒv; əv][ɪts] [ɪˈlektɹɑːnz] [wɪl] [gəʊ] [ˈflaɪɪŋ] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði][ˈætəm] .
one or more of its electrons will go flying out of the atom .
一 或者 更多的 的 它是 电子 将要 去 飞行 出去 的 这 原子 .

原子中的一个或多个电子会飞出原子核。

[ðɪs] [ɪz] [kɔːld] [ˌaɪənəɪˈzeɪʃn] , [ænd; ənd][ðə; ði] ['ætəm] ,
This is called ionization , and the atom ,
这是 称为 电离 , 和 这 原子 ,
这被称为电离, 原子,

[naʊ] ['maɪnəs][wʌn][ɒv; əv][ɪts] ['negətɪv] [ɪ'lektrɔːnz][ænd; ənd] ['ðeəfɔː(r)] ['pɒzətɪvli] [tʃɑːdʒd] , [ɪz] [kɔːld]
now minus one of its negative electrons and therefore positively charged , is called
现在 减 一 的 它是 消极的 电子 和 所以 积极地 带电 , 是 称为
[ə; eɪ] ['pɒzətɪv] [ˈaɪən] . -
a positive ion . 15
一个 积极的 离子 . -

现在, 由于失去了一个负电子, 原子带正电荷, 就称为正离子。¹⁵

[bʌt; bət] [ɪf] [ðə; ði] [raɪt] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ɪz][pʊt][ɪntuː][ðə; ði] ['ætəm] ,
But if the right amount of energy is put into the atom ,
但 如果 这 正确的 数量 的 活力 是 放 进入 这 原子 ,
但是, 如果向原子中输入适量的能量,

[wʌn][ɒv; əv][ɪts] [ɪ'lektrɔːnz] [wɪl] ['mɪəli] [biː; bi] [reɪzd] [tuː; tə][ə; eɪ] ['haɪə(r)] ['enədʒi] ['lev(ə)] .
one of its electrons will merely be raised to a higher energy level .
一 的 它是 电子 将要 仅仅 是 提高 到 一个 更高 活力 等级 .
其中一个电子只会跃迁到更高的能级。

[ʃəʊn] [ɪn] ['fɪgə(r)] [naɪn] , [fɔː(r); fə(r)] ['ɪnstəns] ,
Shown in Figure 9 , for instance ,
已显示 在 数字 9 , 为了 实例 ,
例如, 如图 9 所示,

[ɑː(r); ə(r)][ðə; ði] [graʊnd] [steɪt] (['sɜːk(ə)l][nəʊ] . [wʌn]) [ænd; ənd] [tuː] ['pɒsəb(ə)l] ['haɪə(r)] ['enədʒi] ['lev(ə)lz] .
are the ground state (Circle No . 1) and two possible higher energy levels .
是 这 地面 状态 (圆圈 不 . 1) 和 二 可能的 更高 活力 级别 .
是基态(圆圈 1)和两个可能的更高能级。

[æz; əz][juː; jʊ][kæn; kən] [siː] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)] [θriː] ['pɒsəb(ə)l] [trænˈzɪʃnz] .
As you can see there are three possible transitions .
作为 你 能 看 那里 是 三 可能的 过渡 .
如您所见, 有三种可能的过渡方式。

['fɪgə(r)] [naɪn] [skiː'mætrɪk] [ˌreprɪzen'teɪ(ə)n] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɪ'lektɹɒn] ['ɔːbɪts] [ænd; ənd] ['enədʒi] ['lev(ə)lz][ɒv; əv]
Figure 9 Schematic representation of the electron orbits and energy levels of
数字 9 示意图 表示 的 这 电子 轨道 和 活力 级别 的
[æn; ən] ['ætəm] .
an atom .
一个 原子 .

图 9 原子电子轨道和能级的示意图。

[ɪːtʃ] ['sɜːk(ə)l] [ˌreprɪˈzents] [ə; eɪ] ['seprət] ['pɒsəb(ə)l] ['ɔːbɪt][ænd; ənd] [ɪːtʃ] ['æərəʊ] [ə; eɪ] ['pɒsəb(ə)l] ['enədʒi]
Each circle represents a separate possible orbit and each arrow a possible energy
每个 圆圈 代表 一个 分离 可能的 轨道 和 每个 箭 一个 可能的 活力
['lev(ə)l] ['dɪfrəns] .
level difference .
等级 不同之处 .
每个圆圈代表一个可能的轨道, 每个箭头代表一个可能的能量差。

[ðə; ði] ['haɪə(r)] ['enədʒi] ['lev(ə)lz][ɑː(r); ə(r)][æbˈnɔːm(ə)l] , [ɔː(r)] [ɪkˈsaɪtɪd] , [steɪts] , [haʊˈevə(r)] ,
The higher energy levels are abnormal , or excited , states , however ,
这 更高 活力 级别 是 异常 , 或者 兴奋的 , 各州 , 然而 ,
然而, 较高的能量水平属于异常状态或兴奋状态。

[ænd; ənd][ðə; ði] [ɪ'lektɹən] [wɪl] ['ʃɔ:tlɪ] [fɔ:l] [bæk] [tu:; tə][ɪts][ɪ'nɔ:m(ə)l] ([graʊnd] [stɛɪt]) [ɔ:brɪt] (**and the electron will shortly fall back to its normal (ground state) orbit** (和 这 电子 将要 不久 落下 后退 到 它是 普通的 (地面 状态) 轨道 ([ə'sju:mɪŋ] [sʌm; səm][ɪ'ʌðə(r)] [ɪ'lektɹən] [hæz; həz][nɒt] ['fɔ:lən][ɪntu:][,aɪ 'ti:][fɜ:st]) . **assuming some other electron has not fallen into it first**) . 假设 一些 其他 电子 有 不是 倒下 进入 它 第一的) .

电子很快就会落回其正常的（基态）轨道（假设没有其他电子先落入其中）。

[ɪn][ɔ:də(r)][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [ɪ'lektɹən] [tu:; tə][du:; də] [ðɪs] ([gəʊ] [bæk] [tu:; tə][ɪts][ɪ'nɔ:m(ə)l][ɔ:brɪt]) , **In order for the electron to do this (go back to its normal orbit)** , 在 命令 为了 这 电子 到 做 这 (去 后退 到 它是 普通的 轨道) , 为了使电子能够做到这一点（回到其正常轨道），

[,aɪ 'ti:][mʌst; məst] [gɪv] [ɒf] [ðə; ði] [ɪ'enədʒi] [,aɪ 'ti:][hæz; həz] [ə'kwaiəd] . **it must give off the energy it has acquired** . 它 必须 给 离开 这 活力 它 有 获得 .

它必须释放出它所吸收的能量。

[ðɪs] [,aɪ 'ti:] [dʌz] [ɪn][ðə; ði] [fɔ:m] [ɒv; əv][ɪ,lektɹəmæg'netɪk] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] . **This it does in the form of electromagnetic radiation** . 这 它 做 在 这 形式 的 电磁 辐射 .

它以电磁辐射的形式发挥这种作用。

[ðə; ði] [ɪ'enədʒi] ['dɪfrəns] [brɪtwi:n] [ðə; ði] [tu:] ['lev(ə)lz] [wɪl] [dɪ'tɜ:mɪn] [wɒt] [kaɪnd][ɒv; əv] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] **The energy difference between the two levels will determine what kind of radiation** 这 活力 不同之处 之间 这 二 级别 将要 决定 什么 种类 的 辐射 [ɪz] [ɪ'mɪtɪd] , **is emitted** , 是 发射 ,

两个能级之间的能量差将决定发射何种辐射。

[fɔ:(r); fə(r)][ðeə(r)][ɪz][ə; eɪ][də'rekt] [ˌkɒrə'leɪʃ(ə)n] [brɪtwi:n] [ɪ'enədʒi] [ænd; ənd] ['fri:kwənsɪ] . [[eit]] **for there is a direct correlation between energy and frequency** . [8] 为了 那里 是 一个 直接的 相关性 之间 活力 和 频率 . [8]

因为能量和频率之间存在直接的相关性。[8]

[ɪf] [ðə; ði] [ɪ'enədʒi] ['dɪfrəns] [brɪtwi:n] [ðə; ði] [tu:] ['lev(ə)lz][ɪz] [sʌtʃ] [ðæt] [ðə; ði] ['fri:kwənsɪ] [ɒv; əv] **If the energy difference between the two levels is such that the frequency of** 如果 这 活力 不同之处 之间 这 二 级别 是 这样的 那 这 频率 的 [ɪ'mɪtɪd] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ɪz] ['rʌfli] [brɪtwi:n] - [ænd; ənd] - ['saɪklz] [pə(r)][ˈsekənd] , **emitted radiation is roughly between 10¹⁴ and 10¹⁵ cycles per second** , 发射 辐射 是 大致 之间 - 和 - 循环 每 第二 ,

如果两个能级之间的能量差使得发射辐射的频率大致在每秒 10¹⁴ 到 10¹⁵ 周之间，

[wi:; wi] [si:] [ðə; ði] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [æz; əz] [laɪt] . **we see the radiation as light** . 我们 看 这 辐射 作为 光 .

我们把辐射看作是光。

When16
When16
When16

16岁

[mɔ:(r)] [ɪ'enədʒi] [ɪz] [ˈædɪd] , [ðə; ði] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ɪ'mə:dʒ] [æz; əz][ˌʌltrə'vaɪələt][ɔ:(r)][eks] [reɪz] . **more energy is added , the radiation emerges as ultraviolet or X rays** . 更多的 活力 是 额外 , 这 辐射 出现 作为 紫外线 或者 X 射线 . 如果能量继续增加，辐射就会以紫外线或X射线的形式产生。

[ɪn][ˈlʌðə(r)] [wɜːdz] [ðə; ði][ˈhaɪə(r)][ðə; ði] [ˈenədʒi] [ˈdɪfrəns] , [ðə; ði][ˈhaɪə(r)][ðə; ði] [ˈfriːkwənsi] , [ænd; ənd]
In other words the higher the energy difference , the higher the frequency , and
在 其他 字 这 更高 这 活力 不同之处 , 这 更高 这 频率 , 和
[vaɪs] [ˈvɜːsə] .
vice versa .
副 反之亦然 .

换句话说，能量差越大，频率越高，反之亦然。

[ðʌs] [ˌaɪ ˈtiː][ɪz] [ðæt] [ˈkɒzmɪk] [reɪz] , [wɪð] [ðə; ði] [haɪɪst] [ˈfrikwənsɪz] [nəʊn] [tuː; tə][mæn] ,
Thus it is that cosmic rays , with the highest frequencies known to man ,
因此 它 是 那 宇宙 射线 , 和 这 最高 频率 已知 到 男人 ,
[faɪnə] [ˈhɪks] [ˈkɒsmɪk] [ˈreɪz] [wɪθ] [ðə; ði] [haɪɪst] [ˈfrikwənsɪz] [nəʊn] [tuː] [tə] [mæn] ,
因此，宇宙射线，作为人类已知频率最高的射线，

[kæn; kən] [pɑːs] [raɪt] [θruː] [juː ˈes][æz; əz] [ɪf] [wiː; wi] [wɜːrnt] [ðeə(r)] .
can pass right through us as if we weren't there .
能 经过 正确的 通过 我们 作为 如果 我们 不是 那里 .

他们可以径直穿过我们，仿佛我们根本不存在一样。

[ðɪs] [ˈsɪmp(ə)l][ˈpɪktʃə(r)][ɒv; əv] [ˈenədʒi] [ˈlev(ə)lz][ænd; ənd][əˈsəʊsiərtɪd; əˈsəʊʃiərtɪd] [ˈfrikwənsɪz] [ˈdʌznt]
This simple picture of energy levels and associated frequencies doesn't
这 简单的 图片 的 活力 级别 和 联系 频率 不
[kwaɪt][həʊld][fɔː(r); fə(r)][ˈɔːd(ə)n(ə)rɪ] [waɪt] [laɪt] , [haʊˈevə(r)] .
quite hold for ordinary white light , however .
相当 抓住 为了 普通的 白色的 光 , 然而 .

然而，这种能量水平和相关频率的简单图像并不完全适用于普通的白光。

[sʌt] [laɪt] [ɪz][ˈdʒen(ə)rəli] [prəˈdjuːst] [baɪ][ə; eɪ][ˈprəʊses] [kɔːld] [ˌɪnkænˈdesns] ,
Such light is generally produced by a process called incandescence ,
这样的 光 是 一般来说 生产 经过 一个 过程 称为 白炽 ,
[wɪt] [laɪt] [ɪz] [ˈdʒen(ə)rəli] [prəˈdjuːst] [baɪ] [ə; eɪ] [ˈprəʊses] [kɔːld] [ˌɪnkænˈdesns] ,
这种光通常是通过一种称为白炽光的过程产生的。

[wɪt] [rɪˈzʌlts] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ˈhiːtɪŋ] [ɒv; əv][ə; eɪ][məˈtɪəriəl] [ʌnˈtɪl][ˌaɪ ˈtiː] [gləʊz] .
which results from the heating of a material until it glows .
哪个 结果 从 这 加热 的 一个 材料 直到 它 发光 .

这是将材料加热至发光而产生的现象。

[truː] ,
True ,
真的 ,

真的，

[ðə; ði][ˈætəmz][ɒv; əv][ðə; ði][ˌɪnkænˈdes(ə)nt][məˈtɪəriəl][ɑː(r); ə(r)] [ˈbiːɪŋ] [reɪzd] [tuː; tə][ˈhaɪə(r)] [ˈenədʒi]
the atoms of the incandescent material are being raised to higher energy
这 原子 的 这 白炽灯 材料 是 存在 提高 到 更高 活力
[ˈlev(ə)lz][baɪ][ˈkemɪk(ə)l] [ˈenədʒi] ([æz; əz][ɪn][ˈfaɪə(r)]) ,
levels by chemical energy (as in fire) ,
级别 经过 化学 活力 (作为 在 火) ,

白炽材料的原子在化学能的作用下（如同在火中一样）被提升到更高的能级。

[ɪˌlekˈtrɪsəti] ([laɪt] [bʌlb]) , [ɔː(r)][ˈnjuːkliə(r)] [ˈenədʒi] ([ðə; ði][sʌn]) .
electricity (light bulb) , or nuclear energy (the sun) .
电 (光 电灯泡) , 或者 核 活力 (这 太阳) .

电力（灯泡）或核能（太阳能）。

[ɪn][ə; eɪ][hɒt][ˈsɒlɪd] , [haʊˈevə(r)] , [ðə; ði][ˌekspləˈneɪʃ(ə)n] [bɪˈkʌmz] [mɔː(r)] [ˈkɒmplɪkətɪd] .
In a hot solid , however , the explanation becomes more complicated .
在 一个 热的 坚硬的 , 然而 , 这 解释 变成 更多的 复杂的 .

然而，对于高温固体而言，情况就变得更加复杂了。

[ˈmeni] [ˈdɪfrənt] [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [kənˌfɪɡjʊˈeɪʃənz] [ɑː(r); ə(r)][ˈpɒsəb(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði] [ˈdɪfərənsɪz] [ɪn] [ˈenədʒi]
Many different electronic configurations are possible and the differences in energy
许多 不同的 电子的 配置 是 可能的 和 这 差异 在 活力
[əˈmʌŋ] [ðə; ði] [ˈveəriəs] [ˈlev(ə)lz] ([wɪtʃ] [kæn; kən][biː; bi] [ˈmeni] [mɔː(r)][ðæn; ðən][ðə; ði] [θriː] [ʃəʊn] [ɪn]
among the various levels (which can be many more than the three shown in
之中 这 各种各样的 级别 (哪个 能 是 许多 更多的 比 这 三 所示 在
[ˈfɪɡə(r)][naɪn]) [ˈveəri] [ˈəʊnli] [ˈslaɪtli] [frɒm; frəm][wʌŋ][əˈnʌðə(r)] .
Figure 9) vary only slightly from one another .
数字 9) 各不相同 仅有的 轻微地 从 一 其他 .

存在许多不同的电子构型，各个能级之间的能量差异（可能比图 9 所示的三个能级多得多）彼此之间只有细微的变化。

[ðə; ði] [rɪˈzʌlt] [ɪz][ə; eɪ][waɪd][bænd][pʊ; əv] [ˌreɪdiˈeɪʃn] .
The result is a wide band of radiation .
这 结果 是 一个 宽的 乐队 的 辐射 .
其结果是产生宽波段的辐射。

[ðʌs] , [waɪ] [ðə; ði][ɪnˌkænˈdes(ə)nt] [ɪˈlektɪk] [bʌlb] [ɪz][ə; eɪ] [ɡreɪt] [ədˈvɑːns] [ˈəʊvə(r)][ˈfaɪə(r)] ,
Thus , while the incandescent electric bulb is a great advance over fire ,
因此 , 尽管 这 白炽灯 电的 电灯泡 是 一个 伟大的 进步 超过 火 ,
因此，虽然白炽灯泡比火是一项巨大的进步，

[aɪˈtiː][ɪz] [stɪl] [ə; eɪ] [ˈveri] [ɪnɪˈfɪ(ə)nt] [sɔːs] [pʊ; əv] [laɪt] .
it is still a very inefficient source of light .
它 是 仍然 一个 非常 效率低下 来源 的 光 .
它仍然是一种效率非常低的光源。

[brɪˈkæz; brɪˈkɒz][aɪˈtiː] [dɪˈpendz] [əˈpɒn] [ɪnˌkænˈdesns] ,
Because it depends upon incandescence ,
因为 它 取决于 之上 白炽 ,
因为它依赖于白炽光，

[ə; eɪ][kənˈsɪdərəb(ə)l] [ˈpɔːʃ(ə)n] [pʊ; əv][ðə; ði][ɪˈlektɪk(ə)l][ɪnpʊt] [ɡəʊz] [ɪntuː][ðə; ði] [prəˈdʌkʃ(ə)n] [pʊ; əv]
a considerable portion of the electrical input goes into the production of
一个 大量 部分 的 这 电气 输入 去 进入 这 生产 的
[ʌnˈwɒntɪd] [hiːt] ,
unwanted heat ,
不需要 热 ,
相当一部分电力输入都用于产生不必要的热量，

[fɔː(r); fə(r)][ðə; ði] [bʌlbz] [ˈfɪləmənt] [ˈreɪdiəɪt] [ɪn][ðə; ði][ɪnfrəˈred][æz; əz] [wel] [æz; əz][ðə; ði][ˈvɪzəb(ə)l][ˈriːdʒən]
for the bulb's filament radiates in the infrared as well as the visible region
为了 这 灯泡 灯丝 辐射 在 这 红外线的 作为 出色地 作为 这 可见的 地区
.
:
.

因为灯泡的灯丝会辐射红外线以及可见光。

[fɔː(r); fə(r)] [prəˈvaɪdɪŋ] [ɪˌluːmɪˈneɪʃn] , [ðə; ði] [fləˈres(ə)nt] [tjuːb] [ɪz][fɑː(r)][mɔː(r)] [ɪˈfɪ(ə)nt] [ðæn; ðən][ðə; ði]
For providing illumination , the fluorescent tube is far more efficient than the
为了 提供 照明 , 这 荧光 管子 是 远的 更多的 高效的 比 这
[ɪnˌkænˈdes(ə)nt][læmp] :
incandescent lamp :
白炽灯 灯 :
就照明而言，荧光灯管比白炽灯效率高得多：

[ə; eɪ] - - [wɒt] [fləˈres(ə)nt] [tjuːb] [ɡɪvz] [æz; əz] [mʌtʃ] [laɪt] [æz; əz][ə; eɪ] - - [wɒt] [ɪnˌkænˈdes(ə)nt]
a 40 - watt fluorescent tube gives as much light as a 150 - watt incandescent
一个 - - 瓦 荧光 管子 给予 作为 很多 光 作为 一个 - - 瓦 白炽灯
[laɪt] .
light .
光 .

40瓦的荧光灯管发出的光量相当于150瓦的白炽灯。

[ðɪs] [ɪz][brɪ'keɪz; brɪ'kəʊz][ɪts] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ɪz][mɔ:(r)] [kən'trəʊld] ,
This is because its radiation is more controlled ,
这是 因为 它是 辐射 是 更多的 受控 ,

这是因为它的辐射更容易控制。

[ˈɒpəreɪtɪŋ] [mɔ:(r)][ɪn] [ə'kɔ:d] [wɪð] [ˈaʊə(r)] [dɪ'skrɪpʃn] [ɒv; əv] [ɪˌlek'trɒnɪk] [ˈenədʒi] [ˈlev(ə)lɪz] .
operating more in accord with our description of electronic energy levels .
操作 更多的 在 符合 和 我们的 描述 的 电子的 活力 级别 .

运行方式更符合我们对电子能级的描述。

[hens] [mɔ:(r)][ɒv; əv][ɪts] [ˈaʊtpʊt] [ɪz][ɪn][ðə; ði] [dɪ'zaɪəd] [ˈvɪʒuəl][ˈri:dʒən][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈspektrəm] .
Hence more of its output is in the desired visual region of the spectrum .
因此 更多的 的 它是 输出 是 在 这 想要的 视觉的 地区 的 这 光谱 .

因此，它的输出更多地位于光谱中所需的视觉区域。

[ɪn][ˈsɜ:t(ə)n] [taɪps] [ɒv; əv] [ˈlaɪtɪŋ] , [pəˈtɪkjələ(r)] [ˈenədʒi] [ˈlev(ə)l][ˈtʃeɪndʒɪz] [meɪ] [prɪˈdɒmɪnənt] ,
In certain types of lighting , particular energy level changes may predominate ,
在 肯定 类型 的 灯光 , 特别的 活力 等级 变化 可能 占主导地位 ,

在某些类型的照明中，特定的能量水平变化可能占主导地位。

[ˈli:dɪŋ] [tu:; tə][ðə; ði] [kærəktə'rɪstɪk] [k'ʌləz] [ɒv; əv][ˈni:ʊn] [tju:bz] [ænd; ənd][ˈveɪpə(r)][ˈlæmps] .
leading to the characteristic colors of neon tubes and vapor lamps .
领导 到 这 特征 颜色 的 氖 管子 和 汽 灯 .

从而形成了霓虹灯管和蒸汽灯特有的颜色。

[ɔ:ɪ'dəʊ] [ðə; ði] [rɪ'zʌltɪŋ] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ˈbændwɪðθ; ˈbændwɪtθ][ɪz] [ˈnærəʊ] [ɪˈnʌf] [ɪn] [ðɪ:z] [dɪˈvaɪsɪz]
Although the resulting radiation bandwidth is narrow enough in these devices
虽然 这 结果 辐射 带宽 是 狭窄的 足够的 在 这些 设备
[tu:; tə] [əˈprɪə(r)] [æz; əz][ə; eɪ] [ˈdefɪnət] [k'ʌlə(r)] [ɪn'sted] [ɒv; əv][ðə; ði] [brɔ:d] [ˈspektrəm] [wi:; wi] [nəʊ] [æz; əz]
to appear as a definite color instead of the broad spectrum we know as
到 出现 作为 一个 定 颜色 反而 的 这 广阔 光谱 我们 知道 作为
[waɪt] ,
white ,
白色的 ,

尽管这些设备产生的辐射带宽足够窄，以至于呈现出一种确定的颜色，而不是我们所知的白色所具有的宽光谱，

[aɪ ˈti:][ɪz] [stɪl] [kwɔɪt] [brɔ:d] .
it is still quite broad .
它 是 仍然 相当 广阔 .

它的范围仍然相当广泛。

[ɪn][ˈʌðə(r)] [wɜ:dz] , [ðə; ði] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ɪz] [stɪl] [ˈfri:kwənsi] [ɪnkəʊ'hɪərənt] — [ænd; ənd][aɪ ˈti:][ɪz] [stɪl]
In other words , the radiation is still frequency incoherent — and it is still
在 其他 字 , 这 辐射 是 仍然 频率 语无伦次 — 和 它 是 仍然
[ˈspeɪʃəli] [ɪnkəʊ'hɪərənt] .
spatially incoherent .
空间上 语无伦次 .

换句话说，辐射在频率上仍然是不相干的，在空间上仍然是不相干的。

[tu:; tə] [ˌʌndə'stænd] [ðɪs] ,
To understand this ,
到 理解 这 ,

为了理解这一点，

[let][ju: ˈes] [rɪˈtɜ:n] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ][ˈməʊmənt][tu:; tə][ðə; ði] [gru:p] [ɒv; əv][ˈreɪdiəʊ] [æn'tenəz] [wi:; wi]
let us return for a moment to the group of radio antennas we
让 我们 返回 为了 一个 片刻 到 这 团体 的 收音机 天线 我们
[ʃəʊd] [ɪn][ˈfɪɡə(r)][eɪt] .
showed in Figure 8 .
显示 在 数字 8 .

让我们回到图 8 中所示的那组无线电天线。

[ðem; ðəm] , [ju:; jʊ] [wɪl] [rɪ'kɔ:l] , [kʊd; kəd][bi:; bi] [merɪd] [tu:; tə] ['reɪdiərt][ɪn] [feɪz] .
them , you will recall , could be made to radiate in phase .
他们 , 你 将要 记起 , 可以 是 制成 到 辐射 在 阶段 .
你应该还记得, 它们可以被制成同相辐射。

[ɪn][ðə; ði] [prə'dʌk(ə)n] [ɒv; əv] [laɪt] , [haʊ'evə(r)] , [i:tʃ] [æn'tenə] [ɪz] [rɪ'pleɪsd] [baɪ][ə; eɪ] ['sɪŋɡ(ə)l]['ætəm] !
In the production of light , however , each antenna is replaced by a single atom !
在 这 生产 的 光 , 然而 , 每个 天线 是 替换 经过 一个 单身的 原子 !
然而, 在光的产生过程中, 每个天线都被一个原子所取代!

[ðɪs] [kri:'eɪts] [tu:] ['prɒ:bləmz] .
This creates two problems .
这 创建 二 问题 .
这会造成两个问题。

[fɜ:st] , [brɪ'kəz; brɪ'kɒz][ðə; ði] ['enədʒi] [stɔ:(r)d][ɪn][ðə; ði]['ætəm][ɪz][kwɑ:t] [smɔ:l] ,
First , because the energy stored in the atom is quite small ,
第一的 , 因为 这 活力 存储 在 这 原子 是 相当 小的 ,
首先, 因为原子中储存的能量非常小,

[aɪ 'ti:] ['kɒmz] [aʊt][nɒt][æz; əz][ə; eɪ] [kən'tɪnjuəs] [weɪv] [bʌt; bət][æz; əz][ə; eɪ] ['taɪni] ['pækɪt] [ɒv; əv]
it comes out not as a continuous wave but as a tiny packet of
它 来 出去 不是 作为 一个 连续的 海浪 但 作为 一个 微小的 包 的
[reɪdi'eɪʃn] — [ə; eɪ] ['fəʊtɒn] . [[naɪn]] [aɪ 'ti:][hæz; həz][æn; ən] [ɪ'fekt] [mɔ:(r)][laɪk][ðə; ði] [hæk] [ɒv; əv]
radiation — a photon . [9] It has an effect more like the hack of
辐射 — 一个 光子 . [9] 它 有 一个 影响 更多的 喜欢 这 黑客 的
[æn; ən][æks][ðæn; ðən][ðə; ði] [bʌz] [ɒv; əv][ə; eɪ] ['paʊə(r)] [sɔ:] .
an ax than the buzz of a power saw .
一个 斧头 比 这 嗡嗡声 的 一个 力量 锯 .
它不是以连续波的形式发出, 而是以微小的辐射包——光子的形式发出。[9] 它的作用更像是斧头的劈砍, 而不是电锯的嗡嗡声。

['sekənd] , ['ætəmz][ɑ:(r); ə(r)] [nəʊ'tɔ:riəsli] “ [ɪndɪvɪdʒuəlɪstɪk] ” .
Second , atoms are notoriously “ individualistic ” .
第二 , 原子 是 臭名昭著 “ 个人主义 ” .
其次, 原子是出了名的“个体性”物质。

[wen] [ə; eɪ] [bætʃ] [ɒv; əv] ['ætəmz][ɪn][ə; eɪ][mə'tɪəriəl][hæz; həz] [bi:n] [reɪzd] [tu:; tə] ['haɪə(r)] ['enədʒi]
When a batch of atoms in a material has been raised to higher energy
什么时候 一个 批 的 原子 在 一个 材料 有 到过 提高 到 更高 活力
['lev(ə)lz][ðəə(r)][ɪz][nəʊ] [wei] [tu:; tə] [nəʊ] [ɪn] [wɒt] ['ɔ:də(r)] ,
levels there is no way to know in what order ,
级别 那里 是 不 方式 到 知道 在 什么 命令 ,
当材料中的一批原子被提升到更高的能级时, 无法知道它们被提升的顺序。

[ɔ:(r)][ɪn] [wɒt] [də'rek(ə)n] , [ðeɪ] [wɪl] [rɪ'li:s] [ðəə(r)] ['enədʒi] .
or in what direction , they will release their energy .
或者 在 什么 方向 , 他们 将要 发布 他们的 活力 .
或者说, 它们会朝哪个方向释放能量。

[ðɪs] [kaɪnd][ɒv; əv] ['prəʊses][ɪz] [kɔ:ld] [spɒn'teɪniəs] [ɪ'mɪ(ə)n] , [sɪns] [i:tʃ] ['ætəm] “ [meɪks] [ʌp][ɪts]
This kind of process is called spontaneous emission , since each atom “ makes up its
这 种类 的 过程 是 称为 自发的 排放 , 自从 每个 原子 “ 制作 向上它是
[əʊn] [maɪnd] ” .
own mind ” .
自己的 头脑 ” .
这种过程称为自发辐射, 因为每个原子都“自行决定”。

[ɔ:l][wi:; wi] [nəʊ] [ɪz][ðæt] [wɪ'ðɪn][ə; eɪ]['sɜ:t(ə)n]['piəriəd][ɒv; əv][taɪm] — [ə; eɪ] [ʔ:t] ['piəriəd] ,
All we know is that within a certain period of time — a short period ,
全部 我们 知道 是 那 之内 一个 肯定 时期 的 时间 — 一个 短的 时期 ;
我们只知道, 在一段特定的时间内——很短的时间内,

[tu:; tə][bi:; bi][ʊə(r)] — [ə; eɪ]['sɜ:t(ə)n] [pə'sentɪdʒ] [ɒv; əv] [ði:z] ['haɪə(r)] ['enədʒi] ['ætəmz] [wɪl] [rɪ'li:s]
to be sure — a certain percentage of these higher energy atoms will release
到 是 当然 — 一个 肯定 百分比 的 这些 更高 活力 原子 将要 发布
[ðeə(r)] ['fəu,təns] .
their photons .
他们的 光子 .

可以肯定的是, 这些高能原子中一定比例的原子会释放光子。

[ˈfɪgə(r)] - [ˈɔ:d(ə)n(ə)ri] [laɪt] [ɪz][ə; eɪ]['dʒʌmb(ə)l][ɒv; əv] ['frikwənsɪz] , [də'rek](ə)nɪz] , [ænd; ənd] ['feɪzɪz] .
Figure 10 Ordinary light is a jumble of frequencies , directions , and phases .
数字 - 普通的 光 是 一个 杂乱 的 频率 , 方向 , 和 阶段 .

图 10 普通光是由各种频率、方向和相位组成的混合体。

[wɒt] [wi:; wi][hæv; həv] , [ðen] , [ɪz][ɪn'kəʊhɪərənt] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] — [ə; eɪ]['dʒʌmb(ə)l][ɒv; əv] ['frikwənsɪz] ([ɔ:(r)]
What we have , then , is incoherent radiation — a jumble of frequencies (or
什么 我们 有 , 然后 , 是 语无伦次 辐射 — 一个 杂乱 的 频率 (或者
[k'ʌləz]) , [də'rek](ə)nɪz] , [ænd; ənd] ['feɪzɪz] .
colors) , directions , and phases .
颜色) , 方向 , 和 阶段 .

因此, 我们所看到的是不相干辐射——频率 (或颜色)、方向和相位的杂乱组合。

[sʌt] [laɪt] , [ˈsɪmbəlaɪzd] [ɪn] ['fɪgə(r)] - , [wɜ:ks] [wel] [ɪ'nʌf] [ɪn] ['laɪtɪŋ] [ʌp] [ðɪs] [peɪdʒ] ,
Such light , symbolized in Figure 10 , works well enough in lighting up this page ,
这样的 光 , 象征性的 在 数字 - , 作品 出色地 足够的 在 灯光 向上 这 页 ,
如图 10 所示, 这种光线足以照亮这一页。

[bʌt; bət][ɪz][ˈɔ:lməʊst] ['wɜ:θləs] [æz; əz][ə; eɪ]['kæriə(r)][ɒv; əv] [ɪnfə'meɪʃ(ə)n] ([ænd; ənd][ɪn] ['ʌðə(r)] [weɪz] ,
but is almost worthless as a carrier of information (and in other ways ,
但 是 几乎 毫无价值 作为 一个 载体 的 信息 (和 在 其他 方式 ,
但作为信息载体几乎毫无价值 (在其他方面也是如此),

[æz; əz][wi:; wi][ʃæl; ʃəl] [si:] ['ʔ:tli]) .
as we shall see shortly) .
作为 我们 将 看 不久) .

(我们很快就会看到)。

[ə'baʊt] [ðə; ði][best] [ðæt] [kæn; kən][bi:; bi] [dʌn] [wɪð] [aɪ 'ti:][ɪz][tu:; tə] [tɜ:n] [aɪ 'ti:][ɒn][ænd; ənd] [ɒf] [ɪn]
About the best that can be done with it is to turn it on and off in
关于 这 最好的 那 能 是 完毕 和 它 是 到 转动 它 在 和 离开 在
[ə; eɪ] [sɔ:t] [ɒv; əv] ['vɪʒuəl] [mɔ:s] [kəʊd] ,
a sort of visual Morse code ,
一个 种类 的 视觉的 莫尔斯 代码 ,

它能做的最好的事情大概就是用类似摩尔斯电码的方式开关机了。

[wɪtʃ] [ɪz][ɪg'zæktli] [wɒt] [ɪz] [dʌn] [ɒn][ðə; ði]['blɪŋkə(r)] [kə,mju:nɪ'keɪʃ(ə)n] ['sɪstəmz] ['sʌmtaɪmz] [ju:st]
which is exactly what is done on the blinker communication systems sometimes used
哪个 是 确切地 什么 是 完毕 在 这 信号灯 沟通 系统 有时 用过的
[fɔ:(r); fə(r)] [ʃɪp] - [tu:; tə] - [ʃɪp] [kə,mju:nɪ'keɪʃ(ə)n] .
for ship - to - ship communication .
为了 船 - 到 - 船 沟通 .

这正是有时用于舰船间通信的闪光通信系统所做的。

[ɪn] ['ʌðə(r)] [wɜ:dz] , [ˈɔ:d(ə)n(ə)ri] [laɪt] ['kænɒt] [bi:; bi] ['mɒdjuleɪtɪd] [æz; əz] ['reɪdɪəʊ] [weɪvz] [kæn; kən] .
In other words , ordinary light cannot be modulated as radio waves can .
在 其他 字 , 普通的 光 不能 是 调制 作为 收音机 波浪 能 .

换句话说, 普通光不能像无线电波那样进行调制。

[aɪ 'ti:] [ɪz] [ɒv; əv] ['ɪntrəst] [tu:; tə] [nəʊt] , [haʊ'evə(r)] , [ðæt] ['ɔ:d(ə)n(ə)ri] [waɪt] [laɪt] [kæn; kən] [bi:; bi] [meɪd]
It is of interest to note , however , that ordinary white light can be made
它 是 的 兴趣 到 笔记 , 然而 , 那 普通的 白色的 光 能 是 制成
[kəʊ'hɪərənt] ,
coherent ,
相干 ,

值得注意的是，普通的白光也可以被制成相干光。

[tu:; tə] [sʌm; səm] [ɪk'stent] , [bʌt; bət]
to some extent , but
到 一些 程度 , 但

在某种程度上是这样，但是

[æt; ət] [ə; eɪ] very18
at a very18
在 一个 very18

非常18

[haɪ] [kɒst] [ɪn] [ðə; ði] [ɪn'tensəti] [ɒv; əv] [ðə; ði] [laɪt] .
high cost in the intensity of the light .
高的 成本 在 这 强度 的 这 光 .

光照强度高，成本高。

[fɔ:(r); fə(r)] [ɪg'zɑ:mp(ə)l] , [wi:; wi] [maɪt] [fɜ:st] [pɑ:s] [ðə; ði] [laɪt] [θru:] [ə; eɪ] ['sɪəri:z] [ɒv; əv] ['fɪltəz] ,
For example , we might first pass the light through a series of filters ,
为了 例子 , 我们 可能 第一的 经过 这 光 通过 一个 系列 的 过滤器 ,
例如，我们可以先让光线通过一系列滤光片，

[i:tʃ] [ɒv; əv] [wɪtʃ] [wʊd] [səb'trækt] [sʌm; səm] ['pɔ:ʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['spektrəm] , [ʌn'tɪl] ['əʊnli] [ðə; ði]
each of which would subtract some portion of the spectrum , until only the
每个 的 哪个 会 减去 一些 部分 的 这 光谱 , 直到 仅有的 这
[dɪ'zaɪəd] ['weɪvlɛŋkθ] [keɪm] [θru:] .
desired wavelength came through .
想要的 波长 来了 通过 .

它们各自减去光谱的一部分，直到只剩下所需的波长。

[æz; əz] [kæn; kən] [bi:; bi] [si:n] [ɪn] ['fɪgə(r)] - ,
As can be seen in Figure 11 ,
作为 能 是 已见 在 数字 - ,

如图 11 所示，

['əʊnli] [ə; eɪ] [smɔ:l] ['frækʃn] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ə'ɪdʒən(ə)l] [laɪt] [wʊd] [bi:; bi] [left] .
only a small fraction of the original light would be left .
仅有的 一个 小的 分数 的 这 原来的 光 会 是 左边 .

只会剩下原先光线的一小部分。

['fɪgə(r)] - [əb'teɪnɪŋ] [kəʊ'hɪərənt] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [ðə; ði] [hɑ:d] [weɪ] .
Figure 11 Obtaining coherent radiation the hard way .
数字 - 获得 相干 辐射 这 难的 方式 .

图 11 艰难地获得相干辐射。

['fɪltəz] [ænd; ænd] ['pɪnhəʊl] [blɒk] [ɔ:l] [bʌt; bət] [ə; eɪ] [smɔ:l] [ə'maʊnt] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ə'ɪdʒən(ə)l] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] .
Filters and pinhole block all but a small amount of the original radiation .
过滤器 和 针孔 堵塞 全部 但 一个 小的 数量 的 这 原来的 辐射 .

过滤器和针孔可以阻挡大部分原始辐射，只留下少量辐射。

[ˌɪnkəʊ'hɪərənt]
Incoherent
语无伦次

语无伦次

[ˈfɪltəz]
Filters
过滤器

过滤器

[kəʊˈhɪərənt][ɪn][taɪm]
Coherent in time
相干 在 时间

时间上的连贯性

[ˈpɪnhəʊl]
Pinhole
针孔

针孔

[kəʊˈhɪərənt][ɪn][taɪm][ænd; ənd] [speɪs]
Coherent in time and space
相干 在 时间 和 空间

在时间和空间上保持一致

[wiː; wi] [wʊd] [ðen] [hæv; həv] [ˌmɒnəkrəˈmætɪk] ([wʌn][ˈkʌlə(r)]) [laɪt] , [wɪtʃ] [ɪz] [tˈɛmpərəli] [kəʊˈhɪərənt]
We would then have monochromatic (one color) light , which is temporally coherent
我们 会 然后 有 单色 (一 颜色) 光 , 哪个 是 暂时的 相干
[ˌreɪdɪˈeɪʃn] ,
radiation ,
辐射 ,

这样我们就得到了单色光（一种颜色的光），它是时间相干的辐射。

[bʌt; bət][,aɪ ˈtiː] [wʊd] [stɪl] [biː; bi] [ˈspeɪʃəli] [ɪnkəʊˈhɪərənt] .
but it would still be spatially incoherent .
但 它 会 仍然 是 空间上 语无伦次 .

但它在空间上仍然是不连贯的。

[ɪn][ˈaʊə(r)][ˈdaɪəgræm] , [wiː; wi] [jəʊ] [θriː] [ˌmɒnəkrəˈmætɪk] [weɪvz] .
In our diagram , we show three monochromatic waves .
在 我们的 图表 , 我们 展示 三 单色 波浪 .

在我们的图中，我们展示了三个单色波。

[ɪf] [wiː; wi] [ðen] [pɑːst] [ðɪs] [laɪt] [θruː] [ə; eɪ][ˈtaɪni][ˈpɪnhəʊl][æz; əz] [ʃəʊn] ,
If we then passed this light through a tiny pinhole as shown ,
如果 我们 然后 通过了 这 光 通过 一个 微小的 针孔 作为 所示 ,

如果我们然后将这束光通过如图所示的微小针孔，

[məʊst][pʊ; əv] [ðiːz] [fjuː] [rɪˈmeɪnɪŋ] [weɪvz] [wʊd] [biː; bi] [blɒkt] ;
most of these few remaining waves would be blocked ;
最多 的 这些 很少 其余的 波浪 会 是 已屏蔽 ;

剩下的几波浪潮大部分都会被阻挡；

[ðə; ðɪ][wʌnz] [ðæt] [gɒt] [θruː] [wʊd] [biː; bi] [ˈprɪti] [mʌtʃ] [ɪn][step] .
the ones that got through would be pretty much in step .
这 一个 那 得到 通过 会 是 漂亮的 很多 在 步 .

那些通过审核的人，他们的步调基本一致。

([ɪn][ə; eɪ][ˈsɪmələ(r)][ˈmænə(r)] , [ə; eɪ] [truː] [pɔɪnt] [sɔːs] [pʊ; əv] [laɪt] [wʊd] [prəˈdjuːs] [ˈspeɪʃəli]
(In a similar manner , a true point source of light would produce spatially
(在 一个 相似的 方式 , 一个 真的 观点 来源 的 光 会 生产 空间上
[kəʊˈhɪərənt] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] ;
coherent radiation ;
相干 辐射 ;

类似地，真正的点光源会产生空间相干辐射；

[bʌt; bət] , [æz; əz][ɪn][ðə; ði][ˈprəʊses] [dɪˈskraɪbd] [hɪə(r)] , [ðəə(r)] [ˌwʊdnt] [biː; bi] [ˈveri] [mʌt] [ɒv; əv][aɪ ˈtiː] .
but , as in the process described here , there wouldn't be very much of it .
但 , 作为 在 这 过程 描述 这里 , 那里 不会 是 非常 很多 的 它 .
)
)
)

但是，正如这里描述的过程所示，数量不会很多。)

[wiː; wi][hæv; həv] , [ˈfaɪnəli] , [əbˈteɪnd] [kəʊˈhɪərənt] [laɪt] .
We have , finally , obtained coherent light .
我们 有 , 最后 , 获得 相干 光 .

我们终于获得了相干光。

[ðə; ði][ɪmˈpɔːt(ə)nt] [θɪŋ] [əˈbaʊt][ðə; ði][ˈleɪzə(r)][ɪz] [ðæt] , [baɪ][ɪts] [ˈveri] [ˈneɪtə(r)] , [aɪ ˈtiː][pɹədʒˈuːsɪz]
The important thing about the laser is that , by its very nature , it produces
这 重要的 事物 关于 这 激光 是 那 , 经过 它是 非常 自然 , 它 产
[kəʊˈhɪərənt] [laɪt] [ˌɔːtəˈmætɪkli] .
coherent light automatically .
相干 光 自动地 .

激光器的关键在于，它本身就能自动产生相干光。

[naʊ] -
Now 19
现在 -

现在.....19

[wʌts] [səʊ] [ˈspeʃ(ə)l] [əˈbaʊt] [kəʊˈhɪərənt] [laɪt] ?
WHAT'S SO SPECIAL ABOUT COHERENT LIGHT ?
是什么 所以 特别的 关于 相干 光 ?

相干光有何特别之处？

[səʊ][dɪˈzaɪərəb(ə)l][ɑː(r); ə(r)][ðə; ði] [ˈkwɒlətɪz] [ɒv; əv][kəʊˈhɪərənt] [laɪt] [ðæt] [ðə; ði] [ˈkɒmplɪkətɪd] [ˈfɪltəɪŋ]
So desirable are the qualities of coherent light that the complicated filtering
所以 理想 是 这 品质 的 相干 光 那 这 复杂的 过滤
[ˈprəʊses] [dɪˈskraɪbd] [əˈbʌv] [hæz; həz] [ˈæktʃuəli] [biːn] [juːst] .
process described above has actually been used .
过程 描述 多于 有 实际上 到过 用过的 .

相干光的特性如此理想，以至于上面描述的复杂过滤过程实际上已被应用。

[fɔː(r); fə(r)][ɪgˈzɑːmp(ə)l] , [wʌn] [ˈbrɪtɪ] [ɪkˈsperɪmentə(r)] , [ˈdenɪs] [ˈgaːbɔː] ,
For example , one British experimenter , Dennis Gabor ,
为了 例子 , 一 英国 实验者 , 丹尼斯 加博尔 ,

例如，一位名叫丹尼斯·加博尔的英国实验家

[juːst] [aɪ ˈtiː][ɪn][ðə; ði] 1940s [ɪn][æn; ən] [əˈtempt] [tuː; tə] [meɪk] [ə; eɪ][ˈbetə(r)][ˈmaɪkrəskəʊp] .
used it in the 1940s in an attempt to make a better microscope .
用过的 它 在 这 1940s 在 一个 试图 到 制作 一个 更好的 显微镜 .

20 世纪 40 年代，人们曾尝试利用它来制造更好的显微镜。

[bʌt; bət][səʊ] [greɪt] [wɒz; wəz][ðə; ði] [ˈefət] , [ænd; ənd][səʊ][ˈmiːgə(r)][ðə; ði] [rɪˈzʌltɪŋ] [laɪt] , [ðæt] [ðɪs]
But so great was the effort , and so meager the resulting light , that this
但 所以 伟大的 曾是 这 努力 , 和 所以 微薄 这 结果 光 , 那 这
[ˈprɒdʒekt; prəˈdʒekt][wɒz; wəz] [əˈbændənd] .
project was abandoned .
项目 曾是 弃 .

但由于投入巨大，而最终成果却微乎其微，这个项目最终被放弃了。

[ɪn][ðə; ði] [kɔːs] [ɒv; əv][ˈdɑːktər; draɪv] . [gəbɔːrɪz] [ɪkˈsperɪm(ə)nts] , [haʊˈevə(r)] ,
In the course of Dr . Gabor's experiments , however ,
在 这 课程 的 博士 . 加博尔的 实验 , 然而 ,

然而，在加博尔博士的实验过程中，

[hi:; hi][dɪd] ['mænɪdʒ] [tu:; tə] [meɪk] [ə; eɪ] ['speɪ(ə)l] [kaɪnd] [ɒv; əv] ['pɪktʃə(r)] , ['ju:zɪŋ] [kəʊ'hɪərənt] [laɪt] ,
he did manage to make a special kind of picture , using coherent light ,
他 做过 管理 到 制作 一个 特别的 种类 的 图片 , 使用 相干 光 ,
他确实成功地利用相干光拍摄出了一种特殊的照片。

[wɪtʃ] [hi:; hi] [kɔ:ld] [ə; eɪ] ['hɒləgræm] .
which he called a hologram .
哪个 他 称为 一个 全息图 .

他称之为全息图。

[hi:; hi] [dɪ'raɪvd] [ðə; ði] [neɪm] [frɒm; frəm] [tu:] [gri:k] [wɜ:dz] ['mi:nɪŋ] [ə; eɪ] [həʊl] ['pɪktʃə(r)] .
He derived the name from two Greek words meaning a whole picture .
他 衍生的 这 姓名 从 二 希腊语 字 意义 一个 所有的 图片 .

这个名字来源于两个希腊词，意思是“整体画面”。

[wi:; wi][æɪ; əɪ] [si:] [waɪ] [ɪn][ə; eɪ] ['məʊmənt] .
We shall see why in a moment .
我们 将 看 为什么 在 一个 片刻 .

我们稍后就会明白原因。

[ˈɔ:d(ə)n(ə)rɪ] [blæk] [ænd; ənd] [waɪt] ['fəʊtəgræfs] ['miəli] ['rekɔ:d; rɪ'kɔ:d] [dɔ:(r)k][ænd; ənd] [laɪts] , [ɔ:(r)]
Ordinary black and white photographs merely record darks and lights , or
普通的 黑色的 和 白色的 照片 仅仅 记录 深色 和 灯 , 或者
[ðə; ði] [ɪn'tensəti] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɪ,lʊ:mɪ'neiʃn] ,
the intensity of the illumination ,
这 强度 的 这 照明 ,

普通的黑白照片仅仅记录明暗对比，或者说是光照强度。

[,ðeə'baɪ] [prə'vaɪdɪŋ] [ə; eɪ] [skeɪl] [ɒv; əv] [greɪz] , ['nʌθɪŋ] [mɔ:(r)] .
thereby providing a scale of grays , nothing more .
从而 提供 一个 规模 的 灰色 , 没有什么 更多的 .

因此，它只提供了一个灰色的尺度，仅此而已。

[bʌt; bət][bɪ'kəz; bɪ'kɒz] [weɪvz] [ɒv; əv][kəʊ'hɪərənt] [laɪt] [kən'sɪstəntli] [meɪn'teɪn] [ðeə(r)] ['relatɪv] ['speɪsɪŋ] ,
But because waves of coherent light consistently maintain their relative spacing ,
但 因为 波浪 的 相干 光 始终 维持 他们的 相对的 间距 ,

但是，由于相干光波始终保持其相对间距，

[ðeɪ] [kæn; kən][bi:; bi] [ju:st] [tu:; tə] ['rekɔ:d; rɪ'kɔ:d] [ə'dɪʃən(ə)l] [ɪn'fə'meɪʃ(ə)n] , ['neɪmli] [ðə; ði] ['dɪstəns]
they can be used to record additional information , namely the distance
他们 能 是 用过的 到 记录 额外的 信息 , 即 这 距离
[frɒm; frəm][ˈɒbdʒɪkts] .
from objects .
从 对象 .

它们可以用来记录附加信息，即与物体的距离。

[fɔ:(r); fə(r)][ɪg'zɑ:mp(ə)l] , [ɪf] [wi:; wi] [ʃaɪn] [ə; eɪ] [bi:m] [ɒv; əv][kəʊ'hɪərənt] (['leɪzə(r)]) [laɪt] [brɪ'twi:n] [tu:]
For example , if we shine a beam of coherent (laser) light between two
为了 例子 , 如果 我们 闪耀 一个 光束 的 相干 (激光) 光 之间 二
[ˈɒbdʒɪkts][wi:; wi][kæn; kən] ,
objects we can ,
对象 我们 能 ,

例如，如果我们用一束相干（激光）光束照射两个物体，我们可以：

['nəʊɪŋ] [ðə; ði] [laɪt] ['weɪvlɛŋkθ] , [dɪ'tɜ:mɪn] [ðə; ði] ['dɪstəns] [brɪ'twi:n] [ðəm; ðəm][tu:; tə][ə; eɪ] [haɪ]
knowing the light wavelength , determine the distance between them to a high
会心 这 光 波长 , 决定 这 距离 之间 他们 到 一个 高的
[dɪ'gri:] [ɒv; əv] ['ækjərəsi] .
degree of accuracy .
程度 的 准确性 .

已知光的波长，可以高精度地确定它们之间的距离。

[ðə; ði][ˈbeɪsɪk][aɪˈdiə][ɪz][ˈdaɪəgræm][ɪn][ˈfɪɡə(r)] - .
The basic idea is diagramed in Figure 12 .
这 基本的 主意 是 图解 在 数字 - .

基本思路如图 12 所示。

[aɪˈti:][kæn; kən][bi:; bi][si:n] [ðæt][ðə; ði][ˈnʌmbə(r)][ɒv; əv] [weɪvz] [taɪmz][ðə; ði] [ˈweɪvlɛŋkθ] [ɡɪvz] [ðə; ði]
It can be seen that the number of waves times the wavelength gives the
它 能 是 已见 那 这 数字 的 波浪 时代 这 波长 给予 这
[prɪˈsaɪs] [ˈdɪstəns] ([tu:; tə] [wɪˈðɪn] [wʌn] [ˈweɪvlɛŋkθ] [ɒv; əv] [laɪt]) [frɒm; frəm][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] [sɔ:s]
precise distance (to within 1 wavelength of light) from the laser source
精确的 距离 (到 之内 1 波长 的 光) 从 这 激光 来源
[tu:; tə] [i:tʃ] [ˈɒbdʒɪkt; əbˈdʒekt] .
to each object :
到 每个 目的 .

可以看出，波的数量乘以波长即可得出激光源到每个物体的精确距离（精确到 1 个光波长以内）。

[bʌt; bət] [ðɪs] [wʊd] [bi:; bi][ə; eɪ] [ˈdɪfɪkəlt] [ˈprəʊses][tu:; tə] [ˈɪmplɪment] .
But this would be a difficult process to implement .
但 这 会 是 一个 难的 过程 到 实施 .

但这在实施过程中会很困难。

[ə; eɪ][ˈbetə(r)] [wei] , [ænd; ənd][wʌn] [ðæt][ɪz] [ɔ:lˈredi] [ɪn][ˌɒpəˈreɪ(ə)n] ,
A better way , and one that is already in operation ,
一个 更好的 方式 , 和 一 那 是 已经 在 手术 ,
一种更好的方法，而且这种方法已经在使用了。

[ɪz][tu:; tə][ju:z] [kənˈvenʃən(ə)l] [ˈmeθədz] [tu:; tə] [ˈmeʒə(r)] [ðə; ði] [əˈprɒksɪmət] [ˈdɪstəns] [ænd; ənd][ju:z]
is to use conventional methods to measure the approximate distance and use
是 到 使用 传统的 方法 到 措施 这 近似 距离 和 使用
[ðə; ði][ˈleɪzə(r)] [bi:m] [fɔ:(r); fə(r)] [prɪˈsaɪs] [ɔ:(r)][faɪn] [ˈmezəmənt] .
the laser beam for precise or fine measurement .
这 激光 光束 为了 精确的 或者 美好的 测量 .

是利用常规方法测量大致距离，并利用激光束进行精确或精细测量。

[ɪn][ðə; ði] [dɪˈvaɪs] [ʃəʊn] [ɪn][ˈfɪɡə(r)][tu:ˈtu:] , [ðə; ði] [bi:m] [ɪz][splɪt][ˈɪntu:] [tu:] [pɑ:ts] .
In the device shown in Figure 2 , the beam is split into two parts .
在 这 设备 所示 在 数字 2 , 这 光束 是 分裂 进入 二 部分 .

如图 2 所示，在该装置中，光束被分成两部分。

[wʌn] [pɑ:t] [ɪz] [kept] [ɪn][ðə; ði] [ˈɪnstrəmənt] [ɪtˈself][tu:; tə][ækt][æz; əz][ə; eɪ] [ˈrefrəns] .
One part is kept in the instrument itself to act as a reference .
一 部分 是 保留 在 这 乐器 本身 到 行为 作为 一个 参考 .

其中一部分保留在仪器内部作为参考。

[ðə; ði][ˈʌðə(r)][ɪz] [eɪmd] [æt; ət][ə; eɪ][rɪˈflektə(r)] ,
The other is aimed at a reflector ,
这 其他 是 旨在 在 一个 反射器 ,

另一只眼睛则瞄准了反射器。

[wɪtʃ] [sendz][aɪˈti:] [bæk] [tu:; tə][ə; eɪ][dɪˈtektə(r)][ɪn][ðə; ði][meɪn] [dɪˈvaɪs] ,
which sends it back to a detector in the main device ,
哪个 发送 它 后退 到 一个 探测器 在 这 主要的 设备 ,

然后将信号发送回主设备中的检测器，

[weə(r)][aɪˈti:][ɪz] [ɔ:təˈmætɪkli] [kəmˈpeəd] [wɪð] [ðə; ði] [ˈrefrəns] [bi:m] .
where it is automatically compared with the reference beam .
在哪里 它 是 自动地 比较的 和 这 参考 光束 .

它会自动与参考光束进行比较。

[ɪf] [ðə; ði] [tu:] [bi:mz] [ɑ:(r); ə(r)][ɪn] [feɪz] ([ðæt] [ɪz] , [ɪf] [ðəə(r)][ˈkrest] [ɑ:(r); ə(r)][ˌsu:pəɪmˈpəʊzd]) ,
If the two beams are in phase (that is , if their crests are superimposed) ,
如果 这 二 光束 是 在 阶段 (那 是 , 如果 他们的 冠状物 是 叠加) ,

如果两束光同相（即，如果它们的波峰重合），

[ðə; ði] [weɪvz] [kəm'baɪn] [ænd; ənd] [prə'dju:s] [ə; eɪ] [haɪ] [ɪn'tensəti] [bi:m] [æt; ət] [ðə; ði] [dɪ'tektə(r)] .
the waves combine and produce a high intensity beam at the detector .
这 波浪 结合 和 生产 一个 高的 强度 光束 在 这 探测器 .
这些波汇合后，在探测器处产生高强度光束。

[æz; əz] [ðə; ði] [rɪ'flektə(r)] [mu:vz] ['kləʊzə(r)] [tu;; tə] [ɔ:(r)] ['fɑ:ðə(r)] [ə'weɪ] [frɒm; frəm] [ðə; ði] ['leɪzə(r)] [sɔ:s]
As the reflector moves closer to or farther away from the laser source
作为 这 反射器 移动 更近 到 或者 更远 离开 从 这 激光 来源
[ðə; ði] [bi:m] [ɪn'tensəti] [dɪ'kri:sɪz] [ænd; ənd] [ðən] increases20
the beam intensity decreases and then increases20
这 光束 强度 减少 和 然后 increases20
当反射器靠近或远离激光源时，光束强度会先降低后升高20。

[ə'gen] [æz; əz] [ðə; ði] [weɪv] [krest] [mu:v] [ɪn] [ænd; ənd] [aʊt] [ɒv; əv] [feɪz] .
again as the wave crests move in and out of phase .
再次 作为 这 海浪 冠状物 移动 在 和 出去 的 阶段 .
波峰再次发生相位变化。

[ðə; ði] [ɪnstrəmənt] [kaʊnts] [ðə; ði] ['tʃeɪndʒɪz] [ænd; ənd] [dɪ'spleɪz] [ðə; ði] ['dɪstəns] [ðə; ði] [rɪ'flektə(r)] [mu:vz] ,
The instrument counts the changes and displays the distance the reflector moves ,
这 乐器 计数 这 变化 和 显示器 这 距离 这 反射器 移动 ,
该仪器会计算变化量并显示反射器移动的距离。

[æz; əz] [ə; eɪ] ['fʌŋk](ə)n] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['weɪv,lɛŋθ] , [ɒn] [ðə; ði] [kən'trəʊl] ['kæbɪnət] ['mi:tə(r)z] .
as a function of the wavelengths , on the control cabinet meters .
作为 一个 功能 的 这 波长 , 在 这 控制 内阁 米 .
作为波长的函数，显示在控制柜仪表上。

['fɪgə(r)] - ['prɪnsəp(ə)] [ɒv; əv] ['dɪstəns] ['meʒəmənt] ['ju:zɪŋ] [kəʊ'hɪərənt] [laɪt] .
Figure 12 Principle of distance measurement using coherent light .
数字 - 原则 的 距离 测量 使用 相干 光 .
图 12 利用相干光进行距离测量的原理。

['weɪvlɛŋkθ] [taɪmz] ['nʌmbə(r)] [ɒv; əv] [weɪvz] [gɪvz] [prɪ'saɪs] ['dɪstəns] [brɪ'twi:n] ['leɪzə(r)] [ænd; ənd]
Wavelength times number of waves gives precise distance between laser and
波长 时代 数字 的 波浪 给予 精确的 距离 之间 激光 和
['ɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] .
object :
目的 .
波长乘以波的数量即可得出激光与物体之间的精确距离。

['dɪstəns] [tu;; tə] [bi;; bi] ['meʒəd]
Distance to be measured
距离 到 是 测量
待测量距离

['leɪzə(r)]
Laser
激光
激光

['ɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] [nəʊ] . [tu:'tu:]
Object No 2
目的 不 : 2
2号物件

[wʌŋ] ['weɪvlɛŋkθ]
1 Wavelength
1 波长
波长

[ˈɒbdʒɪkt; əbˈdʒekt][nəʊ] . [wʌn]

Object	No	1
目的	不	1

对象编号 1

[sɪns] [ðə; ði] [wɜːd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][ˌɪntərˈækʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] [weɪvz] [ɪn][ə; eɪ] [ˈsɪstəm] [laɪk] [ðɪs] [ɪz] “
Since the word for the interaction of the waves in a system like this is “
自从 这 单词 为了 这 相互作用 的 这 波浪 在 一个 系统 喜欢 这 是 “
[ˌɪntəˈfɪərəns] ” ,
interference ” ,
干涉 ” ,

由于描述此类系统中波相互作用的词语是“干涉”，

[ðə; ði] [ˈmeɪzəmənt] [ˈprəʊses][ɪz] [kɔːld] [ˌɪntəfəˈrɒmɪtri] ([prəˈnaʊnst] [ɪn] [tɜː] [fɜː][əʊm; ɒm][iː][traɪ]) .
the measurement process is called interferometry (pronounced in ter fer OM e try) .
这 测量 过程 是 称为 干涉测量 (发音 在 特尔 fer OM e 尝试) .

该测量过程称为干涉测量（发音为 ter fer OM e try）。

[ɔːlˈðəʊ] [nɒt] [njuː] , [aɪˈtiː][kæn; kən] [naʊ] [biː; bi] [əˈplaɪd] [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði][fɜːst] [taɪm][ɪn] [məˈʃiːn] [tuːl]
Although not new , it can now be applied for the first time in machine tool
虽然 不是 新的 , 它 能 现在 是 应用 为了 这 第一的 时间 在 机器 工具
[ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)nz] ,
applications ,
应用程序 ,

虽然这项技术并非新技术，但如今它首次应用于机床领域。

[prəˈvaɪdɪŋ] [ðə; ði] [ˈækjərəsi] [ˈniːdɪd] [ɪn] [ðɪs] [eɪdʒ][ɒv; əv] [speɪs] [tekˈnɒlədʒi] [ænd; ənd]
providing the accuracy needed in this age of space technology and
提供 这 准确性 需要 在 这 年龄 的 空间 技术 和
[ˌmaɪkrəʊˌmɪnətʃəraɪˈzeɪʃ(ə)n] .
microminiaturization .
微型化 .

在当今太空技术和微型化时代，提供所需的精度。

[ˈmeɪzəmə(ə)nts] [wɪð] [ə; eɪ][ˈleɪzə(r)] [ˌɪntəfəˈrɒmɪtə(r)] [kæn; kən][biː; bi] [meɪd] [wɪð] [æn; ən] [ˈækjərəsi] [ɒv; əv]
Measurements with a laser interferometer can be made with an accuracy of
测量 和 一个 激光 干涉仪 能 是 制成 和 一个 准确性 的
- . [faɪv] [pɑːt] [pə(r)] [ˈmɪljən] [æt; ət] [ˈdɪstənsɪz] [ʌp][tuː; tə] - [ˈɪntʃɪz] .
0 . 5 part per million at distances up to 200 inches .
- . 5 部分 每 百万 在 距离 向上 到 - 英寸 .

使用激光干涉仪进行测量，精度可达百万分之0.5，测量距离可达200英寸。

[sʌtʃ] [prɪˈsɪz(ə)n][wɒz; wəz] [ˈpriːviəsli] [ʌnˈhɜːd] [ɒv; əv][ɪn][ə; eɪ] [məˈʃiːn] [ʃɒp] [ɪnˈvaɪrənmənt] , [ˈhævɪŋ]
Such precision was previously unheard of in a machine shop environment , having
这样的 精确 曾是 之前 闻所未闻 的 在 一个 机器 店铺 环境 , 拥有
[biːn] [ˈlɪmɪtɪd] [tuː; tə] [ləˈbɒrətɪri] [ˈmeɪzəmə(ə)nts] ,
been limited to laboratory measurements ,
到过 有限的 到 实验室 测量 ,

这种精度在机械加工车间环境中是闻所未闻的，此前仅限于实验室测量。

[ænd; ənd][ˈəʊnli][æt; ət][ə; eɪ][reɪndʒ][ɒv; əv][ə; eɪ] [fjuː] [ˈɪntʃɪz] .
and only at a range of a few inches .
和 仅有的 在 一个 范围 的 一个 很少 英寸 .

而且有效距离只有几英寸。

[ˈʌndə(r)][ˈsɪmələ(r)] [ləˈbɒrətɪri] [kənˈdɪʃ(ə)nz] , [ˈmeɪzəmə(ə)nts] [baɪ][ˈleɪzə(r)] [ɪntəfəˈrɒmɪtri] [naʊ] [dɪˈtekt]
Under similar laboratory conditions , measurements by laser interferometry now detect
在下面 相似的 实验室 状况 , 测量 经过 激光 干涉测量 现在 探测
[ˈmuːvmənts] [ɒv; əv] 10⁻¹¹ [ˈsentɪmiːtə(r)] ,
movements of 10⁻¹¹ centimeter ,
移动 的 10⁻¹¹ 厘米 ,

在类似的实验室条件下，激光干涉测量法现在可以检测到 10⁻¹¹ 厘米的位移。

[ə; eɪ] ['dɪstəns] [ə'prəʊtʃɪŋ] [ðə; ði][daɪ'menʃ(ə)nz][ɒv; əv][æn; ən][ə'tɒmɪk][ˈnju:kliəs] .
a distance approaching the dimensions of an atomic nucleus .
一个 距离 接近 这 方面 的 一个 原子 核 .

距离接近原子核的尺寸。

[naʊ] [let][ju: 'es] [sə'pəʊz] [wi:: wi][ɪk'spænd][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] [bi:m] [æz; əz] [ʃəʊn] [ɒn][peɪdʒ] - ,
Now let us suppose we expand the laser beam as shown on page 22 ,
现在 让 我们 认为 我们 扩张 这 激光 光束 作为 所示 在 页 - ,
现在假设我们按照第22页所示扩展激光束，

[ænd; ənd] , [wɪð] [ðə; ði][eɪd][ɒv; əv][ə; eɪ][ˈmɪrə(r)] ,
and , with the aid of a mirror ,
和 , 和 这 援助 的 一个 镜子 ,

借助镜子，

[də'rekt][pɑ:t][ɒv; əv][,aɪ 'ti:] ([ðə; ði] ['refrəns] [bi:m]) [æt; ət][ə; eɪ] [ˌfəʊtə'græfɪk] [plɛt] .
direct part of it (the reference beam) at a photographic plate .
直接的 部分 的 它 (这 参考 光束) 在 一个 摄影 盘子 .

将其中的一部分（参考光束）直接照射到感光底片上。

[ðə; ði] [rɪ'meɪnɪŋ] ['pɔ:ʃ(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði][daɪ'vɜ:dʒɪŋ] [bi:m] [ɪz] [ju:st] [tu;; tə] [ɪ'lu:mɪneɪt] [ðə; ði]
The remaining portion of the diverging beam is used to illuminate the
这 其余的 部分 的 这 分歧 光束 是 用过的 到 照亮 这

[ˈɒbdʒɪkt; əb'dʒekt][tu;; tə][bi;; bi] [ˌfəʊtəgɹæfd] .
object to be photographed .
目的 到 是 拍摄 .

发散光束的剩余部分用于照亮要拍摄的物体。

[sʌm; səm][ɒv; əv] [ðɪs] [laɪt] ([ðə; ði][ˈɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] [bi:m]) [ɪz] [rɪ'flektɪd] [tə'wɔ:d] [ðə; ði] [plɛt]
Some of this light (the object beam) is reflected toward the plate
一些 的 这 光 (这 目的 光束) 是 反映 朝向 这 盘子

[ænd; ənd] ['kæriz] [wɪð] [,aɪ 'ti:] [ˌɪnfə'meɪʃ(ə)n] [ə'baʊt][ðə; ði][ˈɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] ,
and carries with it information about the object ,
和 携带 和 它 信息 关于 这 目的 ,

部分光线（物光束）反射回载物台，并携带有关物体的信息。

[æz; əz][ˈɪndəˌkɛrtɪd][baɪ][ðə; ði][ˈweɪvi][laɪn] . -
as indicated by the wavy line . **21**
作为 表明的 经过 这 波浪状 线 . -

如波浪线所示。21

[ɪn][ðə; ði][ˈri:dʒən] [weə(r)] [ðɪ:z] [tu:] [bi:mz] [ɪntə'sekt] , [ɪntə'fɪərəns] [ə'kɜ:z] ,
In the region where these two beams intersect , interference occurs ,
在 这 地区 在哪里 这些 二 光束 相交 , 干涉 发生 ,

在这两束光相交的区域，会发生干涉现象。

[ænd; ənd][ə; eɪ][ˈsɑ:mp(ə)l][ɒv; əv] [ðɪs] [ɪntə'fɪərəns] [ɪz] [rɪ'kɔ:dɪd] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [ˌfəʊtə'græfɪk] [ɪ'mʌlʃn]
and a sample of this interference is recorded within the photographic emulsion
和 一个 样本 的 这 干涉 是 记录 之内 这 摄影 乳液

.
:
.

这种干扰的样本被记录在感光乳剂中。

激光(Lasers)

第2/3页

[weə(r)] [tu:] [krest] [mi:t] [ə; eɪ] [dɑ:k] [spɒt] [ɪz] [rɪ'kɔ:dɪd] ;
Where two crests meet a dark spot is recorded ;
在哪里 二 冠状物 见面 一个 黑暗的 点 是 记录 ;

两道山脊相交处会记录一个黑点；

[weə(r)] [ðə; ði] [weɪvz] [ɑ:(r); ə(r)] [aʊt] [ɒv; əv] [feɪz] [ðə; ði] [p'rəsest] [pleɪt] [ɪz] [klɪə(r)] .
where the waves are out of phase the processed plate is clear .
在哪里 这 波浪 是 出去 的 阶段 这 已处理 盘子 是 清除 .

当波的相位相反时，处理后的底片是清晰的。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz] [ə; eɪ] ['hɒləgræm] , [ə; eɪ] ['kɒmpleks] ['pæt(ə)n] [ɒv; əv] " ['frɪndʒɪz] " ,
The result is a hologram , a complex pattern of " fringes " ,
这 结果 是 一个 全息图 , 一个 复杂的 图案 的 " 边缘 " ,

最终得到的是全息图，一种复杂的“条纹”图案。

[kærəktə'rɪstɪk] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['kɒntʊə(r)] [ænd; ənd] [laɪt] [ænd; ənd] [dɑ:k] ['eəriəz] [ɒv; əv] [ðə; ði]
characteristic of the contour and light and dark areas of the
特征 的 这 轮廓 和 光 和 黑暗的 区域 的 这
[ˈɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] ,
object ;
目的 ,

物体轮廓以及明暗区域的特征，

[æz; əz] [wel] [æz; əz] [ɪts] ['dɪstəns] [frɒm; frəm] [ðə; ði] [pleɪt] .
as well as its distance from the plate .
作为 出色地 作为 它是 距离 从 这 盘子 .

以及它与本垒板的距离。

[ði:z] ['frɪndʒɪz] [hæv; həv] [ðə; ði] [ə'bɪləti] [tu:; tə] [dɪ'frækt] [laɪt] [reɪz] .
These fringes have the ability to diffract light rays .
这些 边缘 有 这 能力 到 衍射 光 射线 .

这些条纹能够衍射光线。

[wen] [laɪt] [frɒm; frəm] [ə; eɪ] ['leɪzə(r)] , [ɔ:(r)] [ə; eɪ] [pɔɪnt] [sɔ:s] [ɒv; əv] [waɪt] [laɪt] ,
When light from a laser , or a point source of white light ,
什么时候 光 从 一个 激光 , 或者 一个 观点 来源 的 白色的 光 ,

当激光或点光源发出的光，

[ɪz] [daɪ'rektɪd] [æt; ət] [ðə; ði] ['hɒləgræm] [frɒm; frəm] [ðə; ði] [seɪm] [də'rek(ə)n] [æz; əz] [ðə; ði] ['refrəns] [bi:m] ,
is directed at the hologram from the same direction as the reference beam ,
是 指导 在 这 全息图 从 这 相同的 方向 作为 这 参考 光束 ,

光束方向与参考光束方向相同，照射到全息图上。

[pɑ:t] [ɒv; əv] [ðə; ði] [laɪt] [ɪz] " [bent] " [səʊ] [ðæt] [aɪ'ti:] [ə'piəz] [tu:; tə] [kʌm] [frɒm; frəm] [ðə; ði] [pleɪs]
part of the light is " bent " so that it appears to come from the place
部分 的 这 光 是 " 弯曲 " 所以 那 它 出现 到 来 从 这 地方

[wʌns] ['ɒkjupaɪd] [baɪ] [ðə; ði] ['ɒbdʒɪkt; əb'dʒekt] .

once occupied by the object .
一次 占领 经过 这 目的 .

部分光线发生“弯曲”，使其看起来像是从物体曾经所在的位置发出的。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz] [ə; eɪ] [rɪ'mɑ:kəbli] [ri:'ælistɪk] [θri:] - [daɪ'menʃən(ə)l] ['ɪmɪdʒ] .
The result is a remarkably realistic 3 - dimensional image .
这 结果 是 一个 非常 实际的 3 - 维度 图像 .

最终呈现出的图像非常逼真，具有极高的立体效果。

[ðæt] ['leɪzə(r)] [laɪt] [ɪz] ['bi:ɪŋ] [kən'sɪdəd] [fɔ:(r); fə(r)] [kə,mju:nɪ'keɪ(ə)nz] .
that laser light is being considered for communications .
那 激光 光 是 存在 经过考虑的 为了 通讯 .

人们正在考虑将激光用于通信领域。

[ə; eɪ] ['nærəʊ] [bi:m] [ɪz] [pə'tɪkjələli] [ɪm'pɔ:t(ə)nt][fɔ:(r); fə(r)] [speɪs] [kə,mju:nɪ'keɪ(ə)nz] [br'kæz; br'kɒz][ɒv; əv]
A narrow beam is particularly important for space communications because of
一个 狭窄的 光束 是 特别 重要的 为了 空间 通讯 因为 的

[ðə; ði] [lɒŋ] ['dɪstənsɪz] [ɪn'vɒlvd] .
the long distances involved .
这 长的 距离 涉及 .

由于空间通信涉及远距离传输，因此窄波束对于空间通信尤为重要。

[bʌt; bət][,aɪ 'ti:][ɪz]['ɔ:lsəʊ][pɒsəb(ə)l][tu:; tə]['fəʊkəs]['leɪzə(r)] [laɪt] [æz; əz][nəʊ] [laɪt] [hæz; həz]['evə(r)] [bi:n]
But it is also possible to focus laser light as no light has ever been
但 它 是 还 可能的 到 重点 激光 光 作为 不 光 有 曾经 到过

['fəʊkəst] [br'fɔ:(r)] .
focused before .
专注 前 .

但是，聚焦激光也是可能的，因为以前从未有过聚焦光的先例。

[æt; ət][kləʊz][reɪndʒ][ə; eɪ]['leɪzə(r)] [bi:m] [kæn; kən][bi:; bi] ['fəʊkəst] [daʊn] [tu:; tə][ə; eɪ]['sɜ:k(ə)l][dʒʌst][ə; eɪ]
At close range a laser beam can be focused down to a circle just a
在 关闭 范围 一个 激光 光束 能 是 专注 向下 到 一个 圆圈 只是 一个

[fju:] ['wev,lɛŋθ] [ə'krɒs] ,
few wavelengths across ,
很少 波长 穿过 ,

近距离时，激光束可以聚焦成一个直径只有几个波长的圆。

['kɒnsntreɪtɪŋ] [ɪts] ['enədʒi] [ænd; ænd] ['meɪkɪŋ] [,aɪ 'ti:][pɒsəb(ə)l][tu:; tə] [drɪl] [həʊlɪz] ['əʊnli] - . - [ɪnt]
concentrating its energy and making it possible to drill holes only 0 . 0002 inch
集中 它是 活力 和 制作 它 可能的 到 钻头 孔 仅有的 - . - 英寸

[ɪn][daɪ'æmɪtə(r)] .
in diameter .
在 直径 .

集中能量，可以钻出直径仅为 0.0002 英寸的孔。

[ðə; ði]['fəʊtəʊ][ɒn][peɪdʒ] - [[əʊz] [ðə; ði] [ɪk'skwɪzɪt] [kən'trəʊl] [ðæt] [kæn; kən][bi:; bi] ['eksəd] .
The photo on page 52 shows the exquisite control that can be exercised .
这 照片 在 页 - 演出 这 精美的 控制 那 能 是 锻炼 .

第 52 页的照片展示了可以实现的精湛控制。

[let] [ju: 'es] [si:] [wɒt] [ðɪs] [mi:nz] [ɪn] [tɜ:mz] [ɒv; əv]['paʊə(r)] .
Let us see what this focusability means in terms of power .
让 我们 看 什么 这 聚焦能力 方法 在 条款 的 力量 .

让我们来看看这种专注力在功率方面意味着什么。

[kən'sɪdə(r)] , [baɪ] [wei] [ɒv; əv][ə'nælədʒi] , [ə; eɪ] ['deɪntɪ] - - [paʊnd] ['leɪdi][ɪn][ə; eɪ][peə(r)][ɒv; əv] [spaɪk] -
Consider , by way of analogy , a dainty 100 - pound lady in a pair of spike -
考虑 , 经过 方式 的 类比 , 一个 纤巧 - - 磅 女士 在 一个 一对 的 长钉 -

[hi:ld] ['fu:z] .
heeled shoes .
高跟鞋 鞋 .

打个比方，想象一下一个体重100磅的娇小女士穿着一双细高跟鞋。

[æz; əz][fɪ:; fi] [teɪks] [ə; eɪ][step] , [hɜ:(r); hə(r)] [wert] [wɪl] [bi:; bi] ['kɒnsntreɪtɪd] [ɒn][wʌŋ][ɒv; əv] [ðəʊz]
As she takes a step , her weight will be concentrated on one of those
作为 她 需要 一个 步 , 她 重量 将要 是 集中 在 一 的 那些

[hi:lz] .
heels .
高跟鞋 .

她迈步时，重心会集中在其中一只鞋跟上。

[ɪf] [ðə; ði][ˈeəriə][ɒv; əv][ðə; ði] [hi:l] [ɪz] , [seɪ] , [wʌn][ˈkwɔ:tə(r)][ɒv; əv][ə; eɪ][skweə(r)] inch22
If the area of the heel is , say , one quarter of a square inch22
如果 这 区域 的 这 脚跟 是 , 说 , 一 四分之一 的 一个 正方形 inch22

如果脚后跟的面积是, 比如说, 四分之一平方英寸22

($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ [Int]) ,
($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ inch) ,
($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 英寸) ,

($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 英寸),

[ðə; ði] [ˈpreʃə(r)] [ɪgˈzə:tɪd] [ɒn][ðə; ði][pɔ:(r); pʊə(r)][taɪl][ɔ:(r)] [ˈkɑ:pɪt] [ˈraɪzɪz][tu;; tə] - [paʊndz] [pə(r)]
the pressure exerted on the poor tile or carpet rises to 400 pounds per
这 压力 施加 在 这 贫穷的 瓦 或者 地毯 上升 到 - 磅 每
[skweə(r)] [Int] ([fɔ:r] × -) [ænd; ənd] [ɪf] [ðə; ði] [hi:l] [ɪz][ˈəʊnli] $\frac{1}{4}$ [Int] [ɒn][ə; eɪ][saɪd] ,
square inch ($\frac{4 \times 100}{4 \times -}$) and if the heel is only $\frac{1}{4}$ inch on a side ,
正方形 英寸 ($\frac{4 \times 100}{4 \times -}$) 和 如果 这 脚跟 是 仅有的 $\frac{1}{4}$ 英寸 在 一个 边 ,

作用在劣质瓷砖或地毯上的压力上升到每平方英寸 400 磅 (4×100), 如果鞋跟每边只有 $\frac{1}{4}$ 英寸,

[ðə; ði] [ˈpreʃə(r)] [wɪl] [bi;; bi] - [paʊndz] [pə(r)][skweə(r)] [Int] !
the pressure will be 1600 pounds per square inch !
这 压力 将要 是 - 磅 每 正方形 英寸 !

压力将达到每平方英寸 1600 磅!

[ˈmeɪkɪŋ] [ə; eɪ] [ˈhɒləgræm]
MAKING A HOLOGRAM
制作 一个 全息图

制作全息图

[ˈɒbdʒɪkt; əbˈdʒekt]
Object
目的

目的

[ˈɒbdʒɪkt; əbˈdʒekt] [bi:m]
Object beam
目的 光束

物束

[ˈhɒləˈgræfɪk] [plert]
Holographic plate
全息 盘子

全息板

[ˈmɪrə(r)]
Mirror
镜子

镜子

[ˈrefrəns] [bi:m]
Reference beam
参考 光束

参考光束

[ˈleɪzə(r)]
Laser
激光

激光

[ˈvju:ɪŋ] [ə; eɪ] [ˈhɒləgræm]
VIEWING A HOLOGRAM
观看 一个 全息图

观看全息图

[ˈhɒləgræm]
Hologram
全息图

全息图

[ˈɪmɪdʒ]
Image
图像

图像

[aɪ]
Eye
眼睛

眼睛

[kəʊˈhɪərənt] [laɪt] [sɔːs]
Coherent light source
相干光来源

相干光源

[wɒt] [wiː; wi][ɑː(r); ə(r)] ['getɪŋ] [æt; ət] , [ɒv; əv] [kɔːs] ,
What we are getting at , of course ,
什么 我们 是 获得 在 , 的 课程 ,
当然, 我们想表达的是.....

[ɪz][ðə; ði][fækt] [ðæt] [ðə; ði][kəʊˈhɪərəns][ɒv; əv][ðə; ði]['leɪzə(r)] [bi:m] [pəˈmɪts] [aɪ 'tiː][tuː; tə][biː; bi]
is the fact that the coherence of the laser beam permits it to be
是 这 事实 那 这 连贯性 的 这 激光 光束 许可证 它 到 是
['kɒnsntreɪtɪd] ['ɪntuː][ə; eɪ]['taɪni]['eəriə] .
concentrated into a tiny area .
集中 进入 一个 微小的 区域 :
激光束的相干性使其能够集中到一个很小的区域内。

[ðʌs] [wɒtˈevə(r)] ['təʊt(ə)] ['enədʒi] [ɪz] ['biːɪŋ] [sent] [aʊt][baɪ][ðə; ði]['leɪzə(r)][kæn; kən][biː; bi] ['kɒnsntreɪtɪd]
Thus whatever total energy is being sent out by the laser can be concentrated
因此 任何 全部的 活力 是 存在 发送 出去 经过 这 激光 能 是 集中
[tuː; tə][ðə; ði] [pɔɪnt] [weə(r)] [ɪts] [ɪˈfektɪv] ['enədʒi] [ɪz] [trəˈmendəs] .
to the point where its effective energy is tremendous .
到 这 观点 在哪里 它是 有效的 活力 是 巨大的 :
因此, 激光器发出的任何总能量都可以集中到一定程度, 使其有效能量非常巨大。

[ðə; ði][sʌn] [ɪˈmɪts] [sʌm; səm] - [wɒts] [pə(r)][skweə(r)][ˈsentɪmi:tə(r)] .
The sun emits some 6500 watts per square centimeter .
这 太阳 发出 一些 - 瓦特 每 正方形 厘米 :
太阳每平方厘米辐射约 6500 瓦特的光。

['leɪzə(r)] [biːmz] [hæv; həv] [ɔːl'redi] [ri:tʃt] - ['mɪljən] [wɒts] [pə(r)][skweə(r)][ˈsentɪmi:tə(r)] .
Laser beams have already reached 500 million watts per square centimeter .
激光 光束 有 已经 达到 - 百万 瓦特 每 正方形 厘米 :
激光束的功率密度已经达到每平方厘米5亿瓦。

[bʌt; bət][ðə; ði]['paʊə(r)][ɒv; əv][ðə; ði]['leɪzə(r)] [dʌz] [nɒt] [dɪˈraɪv] ['səʊlɪ] [frɒm; frəm][ɪts][əˈbɪləti][tuː; tə][biː; bi]
But the power of the laser does not derive solely from its ability to be
但 这 力量 的 这 激光 做 不是 派生 仅 从 它是 能力 到 是
['fəʊkəst] .
focused .
专注 :
但激光的威力并非仅仅来源于其聚焦能力。

[ˈiːv(ə)n][æn; ən] [ʌnˈfəʊkəst] [bi:m] [ɪz] [ˈsevrəl] [taɪmz][mɔː(r)] [ˈpaʊəf(ə)l] [ðæn; ðən][ðə; ði] [sʌnz] [ˈaʊtpʊt] (**Even an unfocused beam is several times more powerful than the sun's output** (甚至 一个 注意力不集中 光束 是 一些 时代 更多的 强大的 比 这 太阳 输出 ([pə(r)][skweə(r)][ˈsentɪmi:tə(r)]) . - **per square centimeter**) . **23** 每 正方形 厘米) . -

即使是未聚焦的光束，其能量也比太阳每平方厘米的输出高出数倍。²³

[ˈfɪgə(r)] - **Figure 13** 数字 -

图 13

[ðə; ði][ˈtɪpɪk(ə)l][ˈhɒləgræm] , [lʊks] [laɪk][ə; eɪ][dʒiːəˈmetrɪk] [drˈzæn] , **The typical hologram , looks like a geometric design** , 这 典型的 全息图 , 看起来 喜欢 一个 几何的 设计 , 典型的全息图看起来像几何图案,

[bʌt; bət][aɪ ˈtiː] [kənˈteɪnz] [mɔː(r)] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ðæn; ðən] [wʊd] [æn; ən][ˈɔːd(ə)n(ə)ri] [ˈfəʊtəgrɑːf] . **but it contains more information than would an ordinary photograph** . 但 它 包含 更多的 信息 比 会 一个 普通的 照片 . 但它包含的信息比普通照片要多。

[ðə; ði][ˈɪmɪdʒɪz] [brɪˈləʊ] , [meɪd] [frɒm; frəm][ə; eɪ][ˈhɒləgræm] , [ʃəʊ] [ðə; ði][ˈdiːteɪl] , [əˈpærənt] [səˈlɪdəti] , **The images below , made from a hologram , show the detail , apparent solidity** , 这 图片 以下 , 制成 从 一个 全息图 , 展示 这 细节 , 明显 固体 , 下面这些由全息图制作的图像显示了细节和明显的立体感。

[ænd; ənd][ˈpærəlæks] [ɪˈfekt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˌriːkənˈstrʌktɪd] [laɪt] [weɪvz] . **and parallax effect of the reconstructed light waves** . 和 视差 影响 的 这 重建 光 波浪 . 以及重建光波的视差效应。

[ðə; ði][ˈpærəlæks] [ɪˈfekt] [ɪz][ðə; ði][əˈbɪləti][tuː; tə] [siː] [əˈraʊnd][ðə; ði][ˈɒbdʒɪkts][dʒʌst][æz; əz][wʌn][kʊd; kəd] **The parallax effect is the ability to see around the objects just as one could** 这 视差 影响 是 这 能力 到 看 大约 这 对象 只是 作为 一 可以 [ɪf] [ðeɪ] [wɜː(r); wə(r)] [ˈriːəli] [ðeə(r)] . **if they were really there** . 如果 他们 是 真的 那里 . 视差效应是指能够像身临其境一样看到物体周围的景象。

([siː] [ˈfrʌntɪspiːs] .) - **(See frontispiece .) 24** (看 卷首插图 .) -

(见卷首插图。) 24

[ðə; ði][ˈkruːʃ(ə)l] [ˈdɪfrəns] [brɪˈtwiːn] [ðə; ði] [sʌnz] [laɪt] [ɔː(r)] [ˈeni] [ˈɔːd(ə)n(ə)ri][kaɪnd][ɒv; əv] [laɪt] **The crucial difference between the sun's light or any ordinary kind of light** 这 至关重要的 不同之处 之间 这 太阳 的 光 或者 任何 普通的 种类 的 光 [ænd; ənd][ˈleɪzə(r)] [laɪt] [laɪz][ɪn][ðə; ði][ɪkˈstent][tuː; tə] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ɪˈmɪʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ˈenədʒi] [kæn; kən] **and laser light lies in the extent to which the emission of energy can** 和 激光 光 谎言 在 这 程度 到 哪个 这 排放 的 活力 能 [biː; bi] [kənˈtrəʊld] . **be controlled** . 是 受控 . 太阳光或任何普通光线与激光之间的关键区别在于能量发射的可控程度。

[ɪn][ðə; ði] [prəˈdʌk](ə)n] [ɒv; əv][ˈɔ:d(ə)n(ə)ri] [laɪt] [ðə; ði][ˈætəmz] , [æz; əz][wi:; wi] [nəʊ] , [iˈmɪt]
In the production of ordinary light the atoms , as we know , emit
在这生产的普通的光这原子 ; 作为我们 知道 ; 发射
[spɒnˈteɪniəsli] ,
spontaneously ,
自发地 ;

我们知道，在普通光的产生过程中，原子会自发地发射光。

[ɔ:(r)][ɪn][æn; ən] [ˌʌnkənˈtrəʊld] [ˈfæ](ə)n] .
or in an uncontrolled fashion .
或者 在 一个 不受控制 时尚 .

或者以不受控制的方式。

[bʌt; bət] [ɪf] [ðə; ði][ˈætəmz][kʊd; kəd][bi:; bi] [fɔ:st] [tu:; tə] [teɪk] [ɪn][ðə; ði][ˈprɒpə(r)] [əˈmaʊnt] [ɒv; əv] [ˈenədʒi]
But if the atoms could be forced to take in the proper amount of energy
但 如果 这 原子 可以 是 强制 到 拿 在 这 恰当的 数量 的 活力
 ,
 ,
 ,

但如果能够迫使原子吸收适量的能量，

[stɔ:(r)][aɪˈti:] , [ænd; ənd] [rɪˈli:s] [aɪˈti:] [wen] [wi:; wi] [ˈwɒntɪd] [ðem; ðəm][tu:; tə] , [wi:; wi] [wʊd] [hæv; həv]
store it , and release it when we wanted them to , we would have
店铺 它 , 和 发布 它 什么时候 我们 通缉 他们 到 , 我们 会 有
[ˈstɪmjuleɪtɪd] ,
stimulated ,
刺激 ,

储存起来，并在我们想要的时候释放，我们就能刺激它们。

[ˈrɑ:ðə(r)][ðæn; ðən] [spɒnˈteɪniəs] , [ɪˈmɪ](ə)n] .
rather than spontaneous , emission .
相当 比 自发的 , 排放 .

而不是自发的排放。

[ðɪs] , [haʊˈevə(r)] , [ɪz] [ˈpræktɪkli] [ðə; ði] [seɪm] [æz; əz][ðə; ði] [ˌæmplɪfɪˈkeɪʃn] [ˈprɪnsəp(ə)] [wi:; wi] [dɪˈskʌst]
This , however , is practically the same as the amplification principle we discussed
这 , 然而 , 是 几乎 这 相同的 作为 这 放大 原则 我们 讨论
[ˈɜ:lɪə(r)] .
earlier .
早些时候 .

然而，这实际上与我们之前讨论的放大原理相同。

[ɪn] [ðæt] [keɪs] ,
In that case ,
在 那 案件 ,

在这种情况下，

[ə; eɪ] [smɔ:l] [ˈreɪdiəʊ][ˈsɪgnəl][ɪz] [dʒækt] [ʌp][ˈɪntu:] [ə; eɪ] [lɑ:dʒ] [wʌn][baɪ] [ˈstɪmjuleɪtɪŋ] [æn; ən][əˈveɪləb(ə)]
a small radio signal is jacked up into a large one by stimulating an available
一个 小的 收音机 信号 是 杰克 向上 进入 一个 大的 一 经过 刺激性的 一个 可用的
[ˈpaʊə(r)] [sɔ:s] [tu:; tə] [rɪˈli:s] [ɪts] [ˈenədʒi] [æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [ˈweɪvlɛŋkθ] [ænd; ənd][ɪn][step] [wɪð]
power source to release its energy at the same wavelength and in step with
力量 来源 到 发布 它是 活力 在 这 相同的 波长 和 在 步 和
[ðə; ði][smɔ:lə(r)][ˈsɪgnəl] .
the smaller signal .
这 较小的 信号 .

通过激励可用的电源，使其以与较小信号相同的波长和步调释放能量，可以将较小的无线电信号放大成较大的信号。

[ðə; ði] [ˈkwestʃən] [ɪz] , [haʊ] [kæn; kən][wi:; wi][du:; də] [ðɪs] [wɪð] [laɪt] ? -
The question is , how can we do this with light ? 25
这 问题 是 , 如何 能 我们 做 这 和 光 ? -

问题是，我们如何利用光来实现这一点？ 25

[kən'trəʊld] [ɪ'mɪʃ(ə)n]
CONTROLLED EMISSION
受控 排放

受控排放

[ðə; ði][ˈleɪzə(r)][ænd; ənd][ɪts][ˈpeərənt] , [ðə; ði][ˈmeɪzə(r)] ,
The laser and its parent , the maser ,
这 激光 和 它是 父母 , 这 微波激射器 ,

激光器及其母体微波激射器

[kæn; kən][biː; bi] [treɪst] [bæk] [hɑːf][ə; eɪ] [ˈsentʃəri] [tuː; tə][ɪts] [θɪə'retɪk(ə)l] [brɪ'ɡɪnɪŋz] .
can be traced back half a century to its theoretical beginnings .
能 是 追踪 后退 一半 一个 世纪 到 它是 理论 开端 .

可以追溯到半个世纪前的理论起源。

[ðə; ði] [greɪt] [ˈfɪzɪsɪst] [ˈælbət] [ˈaɪnstain][ɪz][məʊst] [ˈwaɪdli] [nəʊn] [fɔː(r); fə(r)][hɪz; ɪz] [wɜːk] [ɪn] [ˌrelə'tɪvəti] .
The great physicist Albert Einstein is most widely known for his work in relativity .
这 伟大的 物理学家 阿尔伯特 爱因斯坦 是 最多 广泛 已知 为了 他的 工作 在 相对论 .

伟大的物理学家阿尔伯特·爱因斯坦最广为人知的成就是他在相对论领域的工作。

[bʌt; bət][hiː; hi][dɪd] [ˈɜːli] [ænd; ənd][ɪm'pɔːt(ə)nt] [wɜːk] [ɒn] [ðæt] [ˈʌðə(r)][dʒɑː'ɡæntɪk] 20th [ˈsentʃəri]
But he did early and important work on that other gigantic 20th century
但 他 做过 早期的 和 重要的 工作 在 那 其他 巨大 20th 世纪

[ˌsaɪən'tɪfɪk] [ə'tʃiːvmənt] ,
scientific achievement ,
科学 成就 ,

但他早期就为20世纪另一项巨大的科学成就做出了重要贡献。

[ðə; ði][ˈkwɒntəm] [ˈθɪəri] . [-]
the quantum theory . [10]
这 量子 理论 . [-]

量子理论。[10]

[ɪn][wʌn][pɜː; əv][hɪz; ɪz][ˈpeɪpəz] , [ˈpʌblɪʃt] [fɜːst][ɪn][ˈzʊəri:k] , [ˈswɪtsələnd] , [ɪn] - ,
In one of his papers , published first in Zurich , Switzerland , in 1916 ,
在 一 的 他的 文件 , 已发布 第一的 在 苏黎世 , 瑞士 , 在 - ,

在他的一篇论文中（该论文最初于1916年在瑞士苏黎世发表），

[ˈaɪnstain] [ˌəʊd] [ðæt] [kən'trəʊld] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [pɜː; əv] [laɪt] [ˈenədʒi] [kʊd; kəd][biː; bi] [əb'teɪnd] [frɒm; frəm]
Einstein showed that controlled emission of light energy could be obtained from
爱因斯坦 显示 那 受控 排放 的 光 活力 可以 是 获得 从

[æn; ən][ˈætəm][ˈʌndə(r)][ˈsɜːt(ə)n] [kən'dɪʃ(ə)nz] .
an atom under certain conditions .
一个 原子 在下面 肯定 状况 .

爱因斯坦证明，在特定条件下，可以从原子中获得可控的光能发射。

[wen] [æn; ən][ˈætəm][ɔː(r)] [ˈmɒlɪkjuːl] [hæz; həz] [ˌsʌmhəʊ] [hæd; həd][ɪts] [ˈenədʒi] [ˈlev(ə)l] [reɪzd] ,
When an atom or molecule has somehow had its energy level raised ,
什么时候 一个 原子 或者 分子 有 不知何故 有 它是 活力 等级 提高 ,

当原子或分子的能量水平因某种原因升高时，

[ðə; ði] [rɪˈliːs] [pɜː; əv] [ðɪs] [stɔː(r)d] [ˈenədʒi] [kʊd; kəd][biː; bi][ˈstɪmjuleɪtɪd][baɪ][ˌsʌbdʒɪkt, -dʒe-, səb'dʒekt]]
the release of this stored energy could be stimulated by subjecting
这 发布 的 这 存储 活力 可以 是 刺激 经过 服从

[ðə; ði][ˈætəm][ɔː(r)] [ˈmɒlɪkjuːl] [tuː; tə][ə; eɪ] [smɔːl] “ [ʃɒt] “ [pɜː; əv][ɪˌlekt-rəʊmæg'netɪk] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] [pɜː; əv][ðə; ði]
the atom or molecule to a small “ shot “ of electromagnetic radiation of the
这 原子 或者 分子 到 一个 小的 “ 射击 “ 的 电磁 辐射 的 这

[ˌprɒpə(r)] [ˈfriːkwənsi] .
proper frequency .
恰当的 频率 .

通过向原子或分子施加少量具有适当频率的电磁辐射，可以激发其释放储存的能量。

[ˈaɪnstəɪn] [rəʊt] [ðæt] [wen] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [ˈfəʊtən] [ɒv; əv] [ˈenədʒi] [kɔːzd] [æ; ən] [rɪˈlektɹən] [tuː; tə][drɒp]
Einstein wrote that when such a photon of energy caused an electron to drop
爱因斯坦 写道 那 什么时候 这样的 一个 光子 的 活力 导致 一个 电子 到 降低
[frɒm; frəm][ə; eɪ][ˈhaɪə(r)][tuː; tə][ə; eɪ][ˈləʊə(r)][ˈɔːbrɪt] ,
from a higher to a lower orbit ,
从 一个 更高 到 一个 降低 轨道 ,
爱因斯坦写道，当这种高能光子导致电子从较高轨道跃迁到较低轨道时，

[ðə; ði] [rɪˈlektɹən] [wʊd] [ɪˈmɪt] [əˈnʌðə(r)] [ˈfəʊtən] [ɒv; əv][ðə; ði] [seɪm] [ˈfriːkwənsi] [ænd; ənd][ɪn][ðə; ði] [seɪm]
the electron would emit another photon of the same frequency and in the same
这 电子 会 发射 其他 光子 的 这 相同的 频率 和 在 这 相同的
[dəˈrek](ə)n][æz; əz][ðə; ði][wʌn] [ðæt] [hɪt][aɪˈtiː] . [-]
direction as the one that hit it . [11]
方向 作为 这 一 那 打 它 . [-]
电子会发射出与撞击它的光子频率相同、方向相同的另一个光子。[11]

[ɪn][ˈʌðə(r)] [wɜːdz] ,
In other words ,
在 其他 字 ,
换句话说，

[ðə; ði] [ˈenədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði] [ɪˈmɪtɪd] [ˈfəʊtən] [wʊd] [biː; bi] [ˈædɪd] [tuː; tə] [ðæt] [ɒv; əv][ðə; ði] [ˈfəʊtən]
the energy of the emitted photon would be added to that of the photon
这 活力 的 这 发射 光子 会 是 额外 到 那 的 这 光子
[ðæt] [ˈstɪmjuleɪtɪd][ðə; ði] [ɪˈmɪ](ə)n] [ɪn][ðə; ði][fɜːst] [pleɪs] .
that stimulated the emission in the first place .
那 刺激 这 排放 在 这 第一的 地方 .
发射光子的能量将与最初激发发射的光子的能量相加。

[hɪə(r)] , [pəˈtenʃəli] , [wɒz; wəz] [laɪt] [ˌæmplɪfɪˈkeɪʃn] .
Here , potentially , was light amplification .
这里 , 可能 , 曾是 光 放大 .
这里可能存在光放大现象。

[ðə; ði] [θriː] [ˈmeɪdʒə(r)] [ˈfæktəz] , [əbˈzɔːp](ə)n] [ɒv; əv] [ˈenədʒi] , [spɒnˈteɪniəs] [ɪˈmɪ](ə)n] , [ænd; ənd]
The three major factors , absorption of energy , spontaneous emission , and
这 三 主要的 因素 , 吸收 的 活力 , 自发的 排放 , 和
[ˈstɪmjuleɪtɪd] [ɪˈmɪ](ə)n] [ɑː(r); ə(r)] [ˈdaɪəˌɡræmd] [ɪn] [ˈfɪɡə(r)] - .
stimulated emission are diagrammed in Figure 14 .
刺激 排放 是 图解 在 数字 - .
图 14 展示了能量吸收、自发辐射和受激辐射这三个主要因素。

[ðeə(r)][ðə; ði][ˈmætə(r)] [leɪ] [fɔː(r); fə(r)][mɔː(r)][ðæn; ðən] - [jɪəz] .
There the matter lay for more than 30 years .
那里 这 事情 躺 为了 更多的 比 - 年 .
这件事就这么搁置了30多年。

[ɪn] - [tʃɑːlz] [eɪtʃ] . [taʊnz] , [ðen] [ɒn][ðə; ði] [kəˈlʌmbiə] [juːnɪˈvɜːsəti][ˈfæk(ə)lti] ,
In 1951 Charles H . Townes , then on the Columbia University faculty ,
在 - 查尔斯 H . 汤斯 , 然后 在 这 哥伦比亚 大学 学院 ,
1951年，当时在哥伦比亚大学任教的查尔斯·H·汤斯

[wɒz; wəz] [ˈɪntrəstɪd] [ɪn] [weɪz] [ɒv; əv] [ɪkˈstendɪŋ] [tuː; tə] [stɪl] [ˈhaɪə(r)] [ˈfriːkwənsɪz] [ðə; ði][reɪndʒ][ɒv; əv]
was interested in ways of extending to still higher frequencies the range of
曾是 感兴趣的 在 方式 的 扩展 到 仍然 更高 频率 这 范围 的
[ˈmaɪkrəweɪvz][əˈveɪləb(ə)][fɔː(r); fə(r)][juːz][ɪn] [kəˌmjuːnɪˈkeɪ](ə)nɪz] [ænd; ənd][ɪn][ˈʌðə(r)][ˌsaɪənˈtɪfɪk][ˌæplɪˈkeɪ](ə)nɪz]
microwaves available for use in communications and in other scientific applications
微波炉 可用的 为了 使用 在 通讯 和 在 其他 科学 应用程序
.
.
.
.

他对如何将可用于通信和其他科学应用的微波频率范围扩展到更高的频率很感兴趣。

[ˈtaʊnz] [ænd; ənd][ˈʌðə(r)] [ˈsaɪəntɪsts] [hu:] [wɜ:(r); wə(r)] [ˈɪntrəstɪd] [ɪn][ðə; ði][ˈprɒbləm] [wɜ:(r); wə(r)][tu:; tə]
Townes and other scientists who were interested in the problem were to
汤斯 和 其他 科学家 WHO 是 感兴趣的 在 这 问题 是 到
[mi:t] [ɪn] [ˈwɒʃɪŋtən] ,
meet in Washington ,
见面 在 华盛顿 ,

汤斯和其他对这个问题感兴趣的科学家将在华盛顿会面。

[di:] . [si:] . , [ɒn][ðə; ði] 26th [ɒv; əv][ˈɛprəl] .
D . C . , on the 26th of April .
D . C . , 在 这 26th 的 四月 .

华盛顿特区，4月26日。

[ðə; ði] [naɪt] [brɪfɔ:(r)][ðə; ði] [ˈmi:tɪŋ] [hi:; hi] [slept] [ɪn][ə; ei] [smɔ:l] [ˈwɒʃɪŋtən] [həʊˈtel] ; [bʌt; bət][hi:; hi]
The night before the meeting he slept in a small Washington hotel ; but he
这 夜晚 前 这 会议 他 睡着了 在 一个 小的 华盛顿 酒店 ; 但 他
[əˈwəʊk] [æt; ət][faɪv] :
awoke at 5 :
醒来 在 5 :

会议前一晚，他睡在华盛顿一家小旅馆里；但他早上5点就醒了：

- — [ˈpɒndərɪŋ] , [ˈpɒndərɪŋ] [ðə; ði] [haɪ] [ˈfri:kwənsi] [ˈprɒbləm] . -
30 — pondering , pondering the high frequency problem . 26
- — 沉思 , 沉思 这 高的 频率 问题 . -

30——思考，思考高频问题。26

[hi:; hi] [drest] [ænd; ənd] [tʊk] [ə; ei] [wɔ:k] ,
He dressed and took a walk ,
他 穿着 和 采取 一个 走 ,

他穿好衣服，出去散步了。

[ðen] [sæt][ɒn][ə; ei] [pɑ:k] [bent] [ænd; ənd] [ˈseɪvəd] [ðə; ði] [ˈbjʊ:ti] [ɒv; əv] [əˈzeɪliəz] [ɪn] [blu:m] .
then sat on a park bench and savored the beauty of azaleas in bloom .
然后 卫星 在 一个 公园 长椅 和 细细品味 这 美丽 的 杜鹃花 在 盛开 .

然后坐在公园长椅上，欣赏盛开的杜鹃花的美丽。

[bʌt; bət][ɔ:l][ðə; ði] [waɪl] [hɪz; ɪz][maɪnd][wɒz; wəz] [ˈrʌnɪŋ] [ˈəʊvə(r)][ðə; ði] [ˈveəriəs] [ˈæspekts][ɒv; əv][ðə; ði]
But all the while his mind was running over the various aspects of the
但 全部 这 尽管 他的 头脑 曾是 跑步 超过 这 各种各样的 方面 的 这
[ˈprɒbləm] .
problem .
问题 .

但与此同时，他的脑海中一直在思考这个问题的各个方面。

[ˈfɪgə(r)] -
Figure 14
数字 -

图 14

[æn; ən][ˈætəm][kæn; kən] [rɪˈli:s] [əbˈzɔ:bd] [ˈenədʒi] [spɒnˈteɪniəsli] [ɔ:(r)][aɪ ˈti:][kæn; kən][bi:; bi]
An atom can release absorbed energy spontaneously or it can be
一个 原子 能 发布 吸收 活力 自发地 或者 它 能 是
[ˈstɪmjuleɪtɪd] [tu:; tə][du:; də][səʊ] .
stimulated to do so .
刺激 到 做 所以 .

原子可以自发释放吸收的能量，也可以受到刺激而释放能量。

[brɪfɔ:(r)][ˈɑ:ftə(r)]
Before After
前 后

前后对比

[ɪk'saɪtɪd] [steɪt] — - — — • —
Excited state — — — — • —
兴奋的 状态 — — — — • —

激发态 ——— —•—

[əb'zɔ:p(ə)n] ~~~→
Absorption ~~~→
吸收 ~~~→

吸收 ~~~→

[rɪ'lækst] [steɪt] — • — — - —
Relaxed state — • — — - —
轻松 状态 — • — — - —

放松状态 —•— ———

[ɪk'saɪtɪd] [steɪt] — • — — - —
Excited state — • — — - —
兴奋的 状态 — • — — - —

激发态 —•— ———

[spɒn'teɪniəs] [ɪ'mɪʃ(ə)n]
Spontaneous emission
自发的 排放

自发发射

[rɪ'lækst] [steɪt] — - — — • — ~~~→
Relaxed state — — — — • — ~~~→
轻松 状态 — - — — • — ~~~→

放松状态 ——— —•— ~~~→

[ɪk'saɪtɪd] [steɪt] — • — — - —
Excited state — • — — - —
兴奋的 状态 — • — — - —

激发态 —•— ———

['stɪmjuleɪtɪd] [ɪ'mɪʃ(ə)n] ~~~→
Stimulated emission ~~~→
刺激 排放 ~~~→

受激辐射 ~~~→

[rɪ'lækst] [steɪt] — - — — • — ~~~→
Relaxed state — — — — • — ~~~→
轻松 状态 — - — — • — ~~~→

放松状态 ——— —•— ~~~→

[ˈsʌd(ə)nli] [ðə; ði][ˈɑ:nsə(r)] [keɪm] [tu:; tə][hɪm] .
Suddenly the answer came to him .
突然 这 回答 来了 到 他 .

他突然想到了答案。

[ˈnɔ:məli] [mɔ:(r)][ɒv; əv][ðə; ði] ['mɒlɪkjʊ:lz] [ɪn][ˈeni] ['sʌbstəns] [ɑ:(r); ə(r)][ɪn] [ləʊ] - ['enədʒi] [steɪts]
Normally more of the molecules in any substance are in low - energy states
通常情况下 更多的 的 这 分子 在 任何 物质 是 在 低的 - 活力 各州

[ðæn; ðən][ɪn] [haɪ] [wʌnz] .
than in high ones .
比 在 高的 一个 .

通常情况下，任何物质中处于低能态的分子数量都多于处于高能态的分子数量。

[hi:; hi] [wʊd] [tʃeɪndʒ] [ðə; ði][ˈnætʃ(ə)rəl] [ˈbæləns] [ænd; ənd] [kriˈeɪt] [ə; eɪ][ˌsɪtʃuˈeɪʃ(ə)n] [wɪð] [æn; ən]
He would change the natural balance and create a situation with an
他 会 改变 这 自然的 平衡 和 创造 一个 情况 和 一个
[æbˈnɔːməli] [lɑːdʒ] [ˈnʌmbə(r)][pʊ; əv] [haɪ] - [ˈenədʒi] [ˈmɒlɪkjʊːlɪz] .
abnormally large number of high - energy molecules .
异常地 大的 数字 的 高的 - 活力 分子 .
他会改变自然平衡，制造出异常大量的高能分子。

[ðen] [hi:; hi] [wʊd] [ˈstɪmjuleɪt] [ðem; ðəm][tu:; tə] [iˈmɪt] [ðeə(r)] [ˈenədʒi] [baɪ] [ˈnʌdʒɪŋ] [ðem; ðəm] [wɪð]
Then he would stimulate them to emit their energy by nudging them with
然后 他 会 刺激 他们 到 发射 他们的 活力 经过 轻推 他们 和
[ˈmaɪkrəweɪvz] .
microwaves .
微波炉 .
然后他会用微波轻推它们，刺激它们释放能量。

[hɪə(r)][wʊz; wəz] [ˌæmplɪfɪˈkeɪʃn] .
Here was amplification .
这里 曾是 放大 .
这里存在放大作用。

[hi:; hi][kʊd; kəd][ˈiːv(ə)n] [teɪk] [sʌm; səm][pʊ; əv][ðə; ði] [iˈmɪtɪd] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] [ænd; ənd] [fiːd] [ˌaɪˈtiː] [bæk] [ˈɪntuː]
He could even take some of the emitted radiation and feed it back into
他 可以 甚至 拿 一些 的 这 发射 辐射 和 喂养 它 后退 进入
[ðə; ði] [dɪˈvaɪs] [tu:; tə] [ˈstɪmjuleɪt] [əˈdɪʃən(ə)l] [ˈmɒlɪkjʊːlɪz] ,
the device to stimulate additional molecules ,
这 设备 到 刺激 额外的 分子 ,
他甚至可以部分释放出的辐射重新输入到装置中，以刺激更多分子的产生。

[ˌðeəˈbaɪ] [kriːˈeɪtɪŋ] [æn; ən] [ˈɒsɪlətə(r)] .
thereby creating an oscillator .
从而 创建 一个 振荡器 .
从而形成一个振荡器。

[ðɪs] [ˈfiːdbæk] [əˈreɪndʒmənt] , [hi:; hi] [njuː] , [kʊd; kəd][bi:; bi] [ˈkæɪɪd] [aʊt][ɪn][ə; eɪ][ˈkævəti] ,
This feedback arrangement , he knew , could be carried out in a cavity ,
这 反馈 安排 , 他 知道 , 可以 是 携带 出去 在 一个 空腔 ,
他知道，这种反馈装置可以在腔体中进行。

[wɪtʃ] [wʊd] [ˈrezəneɪt] ([dʒʌst][laɪk][æn; ən] [ˈɔːgən] [paɪp]) [æt; ət][ðə; ði][ˈprɒpə(r)] [ˈfriːkwənsi] .
which would resonate (just like an organ pipe) at the proper frequency .
哪个 会 谐振 (只是 喜欢 一个 器官 管道) 在 这 恰当的 频率 .
它会像管风琴的音管一样，在适当的频率下产生共振。

[ðə; ði][ˈrezəneɪtə(r)] [wʊd] [bi:; bi][ə; eɪ][bɒks] [huːz] [daɪˈmenʃ(ə)nɪz][wɜː(r); wə(r)][ˈkɒmpərəb(ə)l] [wɪð] [ðə; ði]
The resonator would be a box whose dimensions were comparable with the
这 谐振器 会 是 一个 盒子 谁 方面 是 可比 和 这
[ˈweɪvlɛŋkθ] [pʊ; əv][ðə; ði] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] ,
wavelength of the radiation ,
波长 的 这 辐射 ,
谐振器将是一个尺寸与辐射波长相当的盒子。

[ðæt] [ɪz] , [ə; eɪ] [fjuː] [ˈsɛntɪˌmiːtəz] [ɒn][ə; eɪ][saɪd] .
that is , a few centimeters on a side .
那 是 , 一个 很少 厘米 在 一个 边 .
也就是说，边长几厘米。

[ɒŋ][ðə; ði][bæk][ɒv; əv][æn; ən][ˈenvələʊp][hiː; hi][ˈfɪɡəd][aʊt][sʌm; səm][ɒv; əv][ðə; ði][ˈbeɪsɪk]
On the back of an envelope he figured out some of the basic
在这后退的 一个信封 他想 出去 一些 的 这 基本的
[rɪˈkwaɪərmənts] .
requirements .
要求 .

他在一张信封背面列出了一些基本要求。

[θriː][jɪəz][,ænd; ənd][ˈmeni][ɪkˈsperɪm(ə)nts][,ˈleɪtə(r)][ðə; ði][ˈmeɪzə(r)]([ˈmaɪkrəweɪv][,æmplɪfɪˈkeɪʃn][baɪ]
Three years , and many experiments , later the maser (microwave amplification by
三 年 , 和 许多 实验 , 之后 这 微波激射器 (微波 放大 经过
stimulated
stimulated
stimulated

三年后，经过多次实验，最终研制出了微波激射器（受激微波放大）。

[ɪˈmɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ˌreɪdɪˈeɪʃn][wɒz; wəz][ə; eɪ][rɪˈæləti] .
emission of radiation) was a reality .
排放 的 辐射) 曾是 一个 现实 .

辐射的排放是真实存在的。

[ðə; ði][əˈrɪdʒən(ə)][ˈmeɪzə(r)][wɒz; wəz][ə; eɪ][smɔːl][ˈmet(ə)l][bɒks][ˈɪntuː][wɪt][ɪkˈsaɪtɪd][əˈməʊniə]
The original maser was a small metal box into which excited ammonia
这 原来的 微波激射器 曾是 一个 小的 金属 盒子 进入 哪个 兴奋的 氨
[ˈmɒlɪkjʊːlɪz][wɜː(r); wə(r)][ˈædɪd] .
molecules were added .
分子 是 额外 .

最初的微波激射器是一个小型金属盒，里面加入了受激氨分子。

[wen][ˈmaɪkrəweɪvz][wɜː(r); wə(r)][biːmd][ˈɪntuː][ðə; ði][ɪkˈsaɪtɪd][əˈməʊniə][ðə; ði][bɒks][ˈɪmɪtɪd][ə; eɪ]
When microwaves were beamed into the excited ammonia the box emitted a
什么时候 微波炉 是 光束 进入 这 兴奋的 氨 这 盒子 发射 一个
[pjʊə(r)] ,
pure ,
纯的 ,

当微波束照射到受激氨气上时，盒子会发出纯净的.....

[strɒŋ][biːm][ɒv; əv][haɪ][ˈfriːkwənsi][ˈmaɪkrəweɪvz] ,
strong beam of high frequency microwaves ,
强的 光束 的 高的 频率 微波炉 ,

强烈的高频微波束

[fɑː(r)][mɔː(r)][tˈɛmpərəli][kəʊˈhɪərənt][ðæn; ðən][ˈeni][ðæt][hæd; həd][ˈevə(r)][biːn][əˈtʃiːvd][brɪˈfɔː(r)] .
far more temporally coherent than any that had ever been achieved before .
远的 更多的 暂时的 相干 比 任何 那 有 曾经 到过 已达成 前 .

比以往任何成就都更具时间连贯性。

[ðə; ði][ˈaʊtpʊt][ɒv; əv][æn; ən][əˈməʊniə][ˈmeɪzə(r)][ɪz][ˈsteɪb(ə)l][tuː; tə][wʌn][pɑːt][ɪn] - [ˈbɪljən] ,
The output of an ammonia maser is stable to one part in 100 billion ,
这 输出 的 一个 氨 微波激射器 是 稳定的 到 一 部分 在 - 十亿 ,

氨微波激射器的输出稳定性可达千亿分之一。

[ˈmeɪkɪŋ][aɪˈtiː][æn; ən][ɪkˈstriːmli][ˈækjərət][əˈtɒmɪk] “ [klɒk] ” . [-] [mɔːrˈəʊvə(r)] ,
making it an extremely accurate atomic “ clock ” . [12] Moreover ,
制作 它 一个 极其 准确的 原子 “ 钟 ” . [-] 而且 ,

这使其成为一个极其精确的原子“钟”。[12] 此外，

[ðə; ði] ['æmplɪfaɪŋ] ['prɒpətɪz] [ɒv; əv][ˈmeɪzə(r)][hæv; həv] [bi:n] [faʊnd] [tu;; tə][bi;; bi] ['veri] ['ju:sf(ə)]
the amplifying properties of masers have been found to be very useful
这 放大 特性 的 微波激光器 有 到过 成立 到 是 非常 有用
[fɔ:(r); fə(r)] ['mæɡnɪfaɪŋ] [feɪnt][ˈreɪdiəʊ] ['sɪɡnlz] [frɒm; frəm] [speɪs] ,
for magnifying faint radio signals from space ,
为了 放大 头晕的 收音机 信号 从 空间 ,
人们发现, 微波激光器的放大特性对于放大来自太空的微弱无线电信号非常有用。

[ænd; ənd][fɔ:(r); fə(r)] ['sætələɪt] [kə,mju:nɪkeɪ(ə)nɪz] .
and for satellite communications .
和 为了 卫星 通讯 .
以及用于卫星通信。

[ə'məʊniə] [ɡæs][wɒz; wəz] ['tʃəʊzn] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][fɜ:st][ˈmeɪzə(r)][brɪ'kəz; brɪ'kɒz] ['mɒlɪkju:lz] [ɒv; əv]
Ammonia gas was chosen for the first maser because molecules of
氨 气体 曾是 选定 为了 这 第一的微波激光器 因为 分子的
[ə'məʊniə] [hæv; həv] [tu:] [ˌɪndɪˈvɪdʒuəl] ['enədʒi] [stɜ:ts] [ðæt] [ɑ:(r); ə(r)] ['sepəreɪtɪd] [baɪ][ə; eɪ][ɡæp]
ammonia have two individual energy states that are separated by a gap
氨 有 二 个人 活力 各州 那 是 分开 经过 一个 差距
[ˌkɒrə'spɒndɪŋ] [ɪn] ['fri:kwənsi] [tu;; tə] - ,
corresponding in frequency to 23 ,
相应的 在 频率 到 - ,
第一个微波激光器选择氨气是因为氨分子有两个独立的能级, 这两个能级之间的能级差对应于频率为 23 的能级差。

- ['megə,sɑ:kəl] (- , - ['mɪljən] ['saɪklz]) [pə(r)][ˈsekənd] .
870 megacycles (23 , 870 million cycles) per second .
- 兆周期 (- , - 百万 循环) 每 第二 .
每秒 870 兆周期 (238.7 亿周期)。

[ə'məʊniə] ['mɒlɪkju:lz] [ˈɔ:lsəʊ][rɪ'ækt][tu;; tə][ə; eɪ][ˌnɒn'ju:nɪfɔ:m] [rɪ'lektɪk] [fi:ld] [ɪn] [weɪz] [ðæt] [dɪ'pend] [ɒn]
Ammonia molecules also react to a nonuniform electric field in ways that depend on
氨 分子 还 反应 到 一个 非均匀 电的 场地 在 方式 那 依赖 在
[ðeə(r)] ['enədʒi] ['lev(ə)]:
their energy level :
他们的 活力 等级 :
氨分子对非均匀电场的反应方式也取决于它们的能量水平:

[ləʊ] - ['lev(ə)l] ['mɒlɪkju:lz] [kæn; kən][bi;; bi] [ə'træktɪd] [ænd; ənd] [haɪ] - ['lev(ə)l][wʌnz] [rɪ'peld] [baɪ][ðə; ði]
low - level molecules can be attracted and high - level ones repelled by the
低的 - 等级 分子 能 是 吸引 和 高的 - 等级 一个 排斥 经过 这
[seɪm] [fi:ld] .
same field .
相同的 场地 .
同一场可以吸引低能级分子, 排斥高能级分子。

[ðʌs] [aɪ 'ti:][ɪz][ˈpɒsəb(ə)l][tu;; tə] ['seprət] [ðə; ði] [ləʊ] - ['enədʒi] ['mɒlɪkju:lz] [frɒm; frəm][ðə; ði] [haɪ] ,
Thus it is possible to separate the low - energy molecules from the high ,
因此 它 是 可能的 到 分离 这 低的 - 活力 分子 从 这 高的 ,
因此, 可以将低能分子与高能分子分离。

[ænd; ənd][tu;; tə][ɡet][ðə; ði][ɪk'saɪtɪd] ['mɒlɪkju:lz] ['ɪntu:][ðə; ði]['kævəti] [wɪ'ðəʊt] [tu:] [mʌtʃ] ['trʌb(ə)l] .
and to get the excited molecules into the cavity without too much trouble .
和 到 得到 这 兴奋的 分子 进入 这 空腔 没有 也 很多 麻烦 .
并且能够轻松地将激发态分子送入空腔。

[ðɪs] [prə'sɪ:dʒə(r)][fɔ:(r); fə(r)] ['ɡetɪŋ] [ðə; ði][mə'dʒɒrəti][ɒv; əv][ˈætəmz][ɔ:(r)] ['mɒlɪkju:lz] [ɪn][ə; eɪ][kən'teɪnə(r)]
This procedure for getting the majority of atoms or molecules in a container
这 程序 为了 获得 这 多数 的 原子 或者 分子 在 一个 容器
['ɪntu:][ə; eɪ]['haɪə(r)] ['enədʒi] [stɜ:t] ,
into a higher energy state ,
进入 一个 更高 活力 状态 ;
这种方法是将容器中大部分原子或分子提升到更高的能量状态。

[ɪz] [kɔ:ld] [ˌpɒpjʊleɪ(ə)n] [ɪnˈvɜ:(ə)n] [ænd; ənd][ɪz][ˈbeɪsɪk][tu:; tə][ðə; ði][ˌpəˈreɪ(ə)n][ɒv; əv][bəʊθ][ˈmeɪzərz]
is called population inversion and is basic to the operation of both masers
是 称为 人口 倒置 和 是 基本的 到 这 手术 的 两个都 微波激射器
[ænd; ənd] [ˈleɪzə] .
and lasers .
和 激光器 .

这被称为粒子数反转，是微波激射器和激光器运行的基础。

[aɪ ˈti:][ʊd; əd][bi:; bi][ˈnəʊtrɪd] [ðæt] [tu:] [ˈrʌʃnz] , [en] . [dʒi:] . [ˈbɑ:səf][ænd; ənd][ə; eɪ] . [em] . [prɒˈkɔ:ɾəf] ,
It should be noted that two Russians , N . G . Basov and A . M . Prokhorov ,
它 应该 是 著名的 那 二 俄罗斯人 , N . G . 巴索夫 和 一个 . M . 普罗霍罗夫 ,
值得注意的是，两名俄罗斯人， NG Basov 和 AM Prokhorov，

[wɜ:(r); wə(r)] [ˈwɜ:kɪŋ] [əˈlɒŋ] [ˈsɪmələ(r)][laɪnz] [ɪndɪˈpendəntli] [ɒv; əv] [taʊnz] .
were working along similar lines independently of Townes .
是 在 职的 沿着 相似的 线条 独立 的 汤斯 .

他们独立于 Townes，以类似的方式开展工作。

[ɪn] - [ðeɪ] [prɪˈzentɪd] [ə; eɪ][ˈpeɪpə(r)][æt; ət][æn; ən][ɔ:l] - [ˈju:niən] ([ju:] . [es] . [es] . [ɑ:(r)] .)
In 1952 they presented a paper at an All - Union (U . S . S . R .)
在 - 他们 呈现 一个 纸 在 一个 全部 - 联盟 (U . S . S . 拉 .)
[ˈkɒnfərəns] ,
Conference ,
会议 ,

1952年，他们在全苏（苏联）会议上发表了一篇文章。

[ɪn] [wɪtʃ] [ðeɪ] [dɪˈskʌst] [ðə; ði][ˌpɒsəˈbɪləti] [ɒv; əv] [kənˈstrʌktɪŋ] [ə; eɪ] “ [məˈlekjələ(r)][ˈdʒenəreɪtə(r)] ” ,
in which they discussed the possibility of constructing a “ molecular generator ” ,
在 哪个 他们 讨论 这 可能性 的 建造 一个 “ 分子 发电机 ” ,
[ðæt] [ɪz] , [ə; eɪ][ˈmeɪzə(r)] .
that is , a maser .
那 是 , 一个 微波激射器 .

他们讨论了建造“分子发生器”（即微波激射器）的可能性。

[ðeə(r)][prəˈpəʊz(ə)] , [fɜ:st] [ˈpʌblɪʃt] [ɪn] - , [wɒz; wəz][ɪn] [ˈmeni] [rɪˈspekts] [ˈsɪmələ(r)][tu:; tə] - .
Their proposal , first published in 1954 , was in many respects similar to Townes's .
他们的 提议 , 第一的 已发布 在 - , 曾是 在 许多 尊重 相似的 到 - .

他们的提案最早发表于 1954 年，在许多方面与 Townes 的提案相似。

[ɪn] - , [ˈbɑ:səf][ænd; ənd] [prɒˈkɔ:ɾəf] [dɪˈskʌst] , [ɪn][ə; eɪ] [ɔ:t] [nəʊt] ,
In 1955 , Basov and Prokhorov discussed , in a short note ,
在 - , 巴索夫 和 普罗霍罗夫 讨论 , 在 一个 短的 笔记 ,

1955年，巴索夫和普罗霍罗夫在一份简短的说明中讨论了.....

[ə; eɪ] [nju:] [wei] [tu:; tə][əbˈteɪn][ðə; ði] [ˈæktɪv] [əˈtɒmɪk] [ˈsɪstəmz] [fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ][ˈmeɪzə(r)] ,
a new way to obtain the active atomic systems for a maser ,
一个 新的 方式 到 获得 这 积极的 原子 系统 为了 一个 微波激射器 ,
一种获取微波激射器活性原子系统的新方法，

[ə; eɪ] [ˈmeθəd] [ðæt] [tɜ:nd] [aʊt][tu:; tə][bi:; bi][ɒv; əv] [ɡreɪt] [ɪmˈpɔ:t(ə)ns] . -
a method that turned out to be of great importance . 28
一个 方法 那 转向 出去 到 是 的 伟大的 重要性 . -

事实证明，这种方法非常重要。²⁸

[ðʌs] [ɒn][ɒkˈtəʊbə(r)] - , - , [ðə; ði][nəʊˈbel][praɪz][ɪn] [ˈfɪzɪks] [wɒz; wəz] [ewˈɔ:ɾɪd] , [nɒt][ˈəʊnli][tu:; tə]
Thus on October 29 , 1964 , the Nobel Prize in Physics was awarded , not only to
因此 在 十月 - , - , 这 诺贝尔奖 奖 在 物理 曾是 获奖 , 不是 仅有的 到
[taʊnz] ,
Townes ,
汤斯 ,

因此，1964年10月29日，诺贝尔物理学奖不仅颁发给了汤斯，

[bʌt; bət][tu:; tə][ˈbɑ:səf][ænd; ənd] [prɒʊˈkɔ:rəf] [æz; əz] [wel] .
but to Basov and Prokhorov as well .
但 到 巴索夫 和 普罗霍罗夫 作为 出色地 .

但对于巴索夫和普罗霍罗夫也是如此。

[ðə; ði] [əˈwɔ:d] [wɒz; wəz][fɔ:(r); fə(r)][ˌfʌndəˈment(ə)] [wɜ:k] [ɪn][ðə; ði] [fi:ld] [ɒv; əv] [ˈkwɒntəm] [ɪˌlekˈtrɒnɪks] ,
The award was for fundamental work in the field of quantum electronics ,
这 奖 曾是 为了 基本的 工作 在 这 场地 的 量子 电子学 ,
该奖项旨在表彰在量子电子学领域的基础性工作。

[wɪtʃ] [hæz; həz][led][tu:; tə][ðə; ði] [kənˈstrʌkʃn] [ɒv; əv] [ˈɒsɪlətəz] [ænd; ənd][ˈæmplɪfaɪəz] [beɪst] [ɒn]
which has led to the construction of oscillators and amplifiers based on
哪个 有 引领 到 这 建造 的 振荡器 和 放大器 基于 在
[ðə; ði] “ [ˈeɪsər] ” [ˈprɪnsəp(ə)] . -
the “ aser ” principle . 29
这 “ 阿瑟 ” 原则 . -

这促成了基于“放大器”原理的振荡器和放大器的构建。 29

[ə; eɪ][ˈleɪzə(r)][ɪz] [bɔ:n]
A LASER IS BORN
一个 激光 是 出生

激光器诞生了

[ˈfɒləʊɪŋ] [ðə; ði][ˈmeɪzə(r)] [dɪˈveləpmənt] ,
Following the maser development ,
下列的 这 微波激射器 发展 ,
在微波激射器发展之后,

[ðeə(r)][wɒz; wəz] [mʌtʃ] [ˌspekjuˈleɪ(ə)n][əˈbaʊt][ðə; ði] [ˌpɒsəˈbɪləti] [ɒv; əv] [ɪkˈstendɪŋ] [ðə; ði][ˈprɪnsəp(ə)][tu:; tə]
there was much speculation about the possibility of extending the principle to
那里 曾是 很多 推测 关于 这 可能性 的 扩展 这 原则 到
[ðə; ði][ˈɒptɪk(ə)][ˈri:dʒən] .
the optical region .
这 光学的 地区 .

人们曾对将该原理推广到光学领域的可能性进行过诸多猜测。

[ɪnˈdi:d] [ðə; ði][fɜ:st] [ˈleɪzər] — [laɪt] [ˌæmplɪfɪˈkeɪʃn] [baɪ][ˈstɪmjuleɪtɪd] [ɪˈmɪ(ə)n] [ɒv; əv] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] —
Indeed the first lasers — light amplification by stimulated emission of radiation —
的确 这 第一的 激光器 — 光 放大 经过 刺激 排放 的 辐射 —
[wɜ:(r); wə(r)] [kɔ:ld] “ [ˈɒptɪk(ə)][ˈmeɪzərz] ” .
were called “ optical masers ” .
是 称为 “ 光学的 微波激射器 ” .

事实上，最早的激光器——受激辐射光放大——被称为“光学微波激射器”。

[ðə; ði] [ˈdɪfɪkəlti] , [ɒv; əv] [kɔ:s] , [wɒz; wəz] [ðæt] [ˈɒptɪk(ə)] [ˈwevˌleŋθ] [ɑ:(r); ə(r)][səʊ][ˈtaɪni] — [əˈbaʊt] -
The difficulty , of course , was that optical wavelengths are so tiny — about 1 / - , -
[ðæt] [ɒv; əv] [ˈmaɪkrəweɪvz] .
/ 10 , 000 that of microwaves .
/ - , - 那 的 微波炉 .

当然，困难之处在于光波长非常小——大约只有微波波长的 1/10 到 1/10 倍。

[ðə; ði][ˈmeɪzə(r)][ˈprɪnsəp(ə)] [dɪˈpendɪd] [əˈpɒn][ə; eɪ] [ˈfɪzɪk(ə)] [ˈrezənəɪtə(r)] ,
The maser principle depended upon a physical resonator ,
这 微波激射器 原则 取决于 之上 一个 身体的 谐振器 ,
微波激射器的原理依赖于物理谐振腔。

[ə; eɪ][bɒks][ə; eɪ] [fju:] [ˈsɛntɪˌmi:təz] ([ɔ:(r)][ˈi:v(ə)n] [ˈmɪlɪmi:təz]) [ɪn][ˌleŋkθ; leŋθ] .
a box a few centimeters (or even millimeters) in length .
一个 盒子 一个 很少 厘米 (或者 甚至 毫米) 在 长度 .
一个只有几厘米（甚至几毫米）长的盒子。

[bʌt; bət][æt; ət][ˈmɪlɪmi:tə(r)] [ˈwev.lənθ] , [sʌtʃ] [ˈrezə,neɪtərz][ɑ:(r); ə(r)] [ɔ:l'redi] [səʊ][smɔ:l] [ðæt] [ðeɪ]
But at millimeter wavelengths, such resonators are already so small that they
但 在 毫米 波长 , 这样的 谐振器 是 已经 所以 小的 那 他们
[ɑ:(r); ə(r)][ha:d][tu:; tə] [meɪk] [ˈækjəɾətli] .
are hard to make accurately .
是 难的 到 制作 准确 .

但是，在毫米波长范围内，这种谐振器已经非常小，很难精确制造。

[ˈmeɪkɪŋ] [ə; eɪ][bɒks] - / - , - [ðæt] [saɪz][wɒz; wəz][aʊt][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈkwestʃən] .
Making a box 1 / 1,000 that size was out of the question .
制作 一个 盒子 - / - , - 那 尺寸 曾是 出去 的 这 问题 .

制作一个1/1、1/1000那么大的盒子是不可能的。

[ə'nʌðə(r)] [ə'prəʊtʃ] [wɒz; wəz] [ˈnesəsəri] .
Another approach was necessary .
其他 方法 曾是 必要的 .

必须采取另一种方法。

[ɪn] - [ə; eɪ] . [el] . [ˌɔləʊ] [ɒv; əv] [bel] [ˈtelɪfəʊn] [ˈlæbrətɔ:rɪz] [ænd; ænd][ˈdɑ:ktər; draɪv] . [taʊnz]
In 1958 A. L. Schawlow of Bell Telephone Laboratories and Dr. Townes
在 - 一个 . L . 肖洛 的 钟 电话 实验室 和 博士 . 汤斯
[ˈaʊtlɑɪnd][ðə; ði] [ˈθɪəri] [ænd; ænd][prə'pəʊzd][ə; eɪ] [ˈstrʌktʃə(r)][fɔ:(r); fə(r)][æn; ən][ˈɒptɪk(ə)l][ˈmeɪzə(r)] .
outlined the theory and proposed a structure for an optical maser .
概述 这 理论 和 建议的 一个 结构 为了 一个 光学的 微波激射器 .

1958 年，贝尔电话实验室的 AL Schawlow 和 Townes 博士概述了光学微波激射器的理论并提出了其结构。

[ðeɪ] [sə'dʒestɪd] [ðæt] [ˈrezənəns] [kʊd; kəd][bi:; bi] [əb'teɪnd] [baɪ] [ˈmeɪkɪŋ] [ðə; ði] [weɪvz] [ˈtræv(ə)l] [bæk]
They suggested that resonance could be obtained by making the waves travel back
他们 建议 那 谐振 可以 是 获得 经过 制作 这 波浪 旅行 后退
[ænd; ænd] [fɔ:θ] [ə'ləŋ] [ə; eɪ] [ˈrelatɪvli] [ləŋ] ,
and forth along a relatively long ,
和 前进 沿着 一个 相对地 长的 ,

他们认为，通过使波沿着相对较长的路径来回传播，可以获得共振。

[θɪn] [ˈkɒləm] [ɒv; əv] [ˈæmplɪfaɪɪŋ] [ˈsʌbstəns] [ðæt] [hæd; həd][ˈpærəlel] [rɪf'lektəz] [æt; ət][ðə; ði] [endz] .
thin column of amplifying substance that had parallel reflectors at the ends .
薄的 柱子 的 放大 物质 那 有 平行线 反射器 在 这 结束 .
[ænd; ænd] [fɔ:θ] [ə'ləŋ] [ə; eɪ] [ˈrelatɪvli] [ləŋ] ,
and forth along a relatively long ,
和 前进 沿着 一个 相对地 长的 ,

细长的放大物质柱，两端有平行的反射器。

[ˈɑ:ftə(r)][ðeə(r)] [ˈθɪəri] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈɒptɪk(ə)l][ˈmeɪzə(r)][hæd; həd] [bi:n] [ˈpʌblɪʃt] ,
After their theory of the optical maser had been published ,
后 他们的 理论 的 这 光学的 微波激射器 有 到过 已发布 ,
[ænd; ænd] [fɔ:θ] [ə'ləŋ] [ə; eɪ] [ˈrelatɪvli] [ləŋ] ,
and forth along a relatively long ,
和 前进 沿着 一个 相对地 长的 ,

在他们发表了光学微波激射器理论之后，

[ðə; ði] [reɪs] [tu:; tə] [bɪld] [ðə; ði][fɜ:st][ˈæktʃuəl] [dɪ'vaɪs] [bɪ'gæən][ɪn] [ˈɜ:nɪst] .
the race to build the first actual device began in earnest .
这 种族 到 建造 这 第一的 实际的 设备 开始 在 认真 .
[ænd; ænd] [fɔ:θ] [ə'ləŋ] [ə; eɪ] [ˈrelatɪvli] [ləŋ] ,
and forth along a relatively long ,
和 前进 沿着 一个 相对地 长的 ,

制造第一台真正意义上的设备之间的竞赛正式开始了。

[ðə; ði] [ˈwɪnə(r)] , [ɪn] - , [wɒz; wəz][ˈdɑ:ktər; draɪv] . [ti:] . [eɪtʃ] . [ˈmeɪmən] , [ðen] [wɪð] [hju:z] [ˈeəkrɑ:ft]
The winner, in 1960, was Dr. T. H. Maiman, then with Hughes Aircraft
这 优胜者 , 在 - , 曾是 博士 . T . H . 迈曼 , 然后 和 休斯 飞机
[ˈkʌmpəni] .
Company .
公司 .
[ænd; ænd] [fɔ:θ] [ə'ləŋ] [ə; eɪ] [ˈrelatɪvli] [ləŋ] ,
and forth along a relatively long ,
和 前进 沿着 一个 相对地 长的 ,

1960 年的获奖者是当时在休斯飞机公司工作的 TH Maiman 博士。

([hi:; hi][ɪz] [naʊ] [ˈprezɪdənt] [ɒv; əv] [ˈmeɪmən] [ə'səʊʃɪeɪts] .)
(**He is now president of Maiman Associates** .)
(他 是 现在 总统 的 迈曼 合伙人 .)

(他现在是迈曼联合公司的总裁。)

[ðə; ði] ['æktiv] ['sʌbstəns] [hi:; hi] [ju:st] [wɒz; wəz][ə; ei]['sɪŋg(ə)l]['krɪst(ə)l][ɒv; əv]['ru:bi] ,
The active substance he used was a single crystal of ruby ,
这 积极的 物质 他 用过的 曾是 一个 单身的 水晶 的 红宝石 ,
他使用的活性物质是一颗红宝石单晶。

[wɪð] [ðə; ði][endz] [graʊnd] [flæt][ænd; ənd] ['sɪlvəd] .
with the ends ground flat and silvered .
和 这 结束 地面 平坦的 和 银色 .
两端磨平并镀银。

['ru:bi][ɪz][æn; ən][ə'lu:mi:nəm; ə'lu:mənəm]['ɒksaɪd][ɪn] [wɪt] [ə; ei][smɔ:l] ['frækʃn] [ɒv; əv][ðə; ði]
Ruby is an aluminum oxide in which a small fraction of the
红宝石 是 一个 铝 氧化物 在 哪个 一个 小的 分数 的 这
[ə'lu:mi:nəm; ə'lu:mənəm]['ætəmz][ɪn][ðə; ði][mə'lekjələ(r)]['strʌktʃə(r)] ,
aluminum atoms in the molecular structure ,
铝 原子 在 这 分子 结构 ,
红宝石是一种氧化铝，其分子结构中只有少量铝原子被氧化。

[ɔ:(r)] ['lætɪs] , [hæv; həv] [bi:n] ['rɪpleɪsd] [wɪð] ['krəʊmiəm] ['ætəmz] .
or lattice , have been replaced with chromium atoms .
或者 格子 , 有 到过 替换 和 铬 原子 .
或者晶格中的元素，已被铬原子取代。

[ði:z] ['ætəmz][əb'zɔ:b] [gri:n] [ænd; ənd] [blu:] [laɪt] [ænd; ənd] [hens] [ɪm'pɑ:t][ə; ei] [red] ['kʌlə(r)][tu:; tə]
These atoms absorb green and blue light and hence impart a red color to
这些 原子 吸收 绿色的 和 蓝色的 光 和 因此 传授 一个 红色的 颜色 到
[ðə; ði]['ru:bi] .
the ruby .
这 红宝石 .
这些原子吸收绿光和蓝光，因此使红宝石呈现红色。

[ðə; ði] ['krəʊmiəm] ['ætəmz][kæn; kən][bi:; bi] ['bu:stɪd] [frɒm; frəm][ðeə(r)] [graʊnd] [steɪt] ['ɪntu:] [ɪk'saɪtɪd]
The chromium atoms can be boosted from their ground state into excited
这 铬 原子 能 是 增强 从 他们的 地面 状态 进入 兴奋的
[steɪts] [wen] [ðeɪ] [əb'zɔ:b] [ðə; ði] [gri:n] [ɔ:(r)] [blu:] [laɪt] .
states when they absorb the green or blue light .
各州 什么时候 他们 吸收 这 绿色的 或者 蓝色的 光 .
当铬原子吸收绿光或蓝光时，它们可以从基态跃迁到激发态。

[ðɪs] ['prəʊses] , [baɪ] [wɪt] [ˌpɒpjʊ'leɪʃ(ə)n] [ɪn'vɜ:ʃ(ə)n] [ɪz] [ə'tʃi:vd] , [hæz; həz] [bi:n] ['gɪv(ə)n][ðə; ði] [neɪm]
This process , by which population inversion is achieved , has been given the name
这 过程 , 经过 哪个 人口 倒置 是 已达成 , 有 到过 给定 这 姓名
['plʌmpɪŋ] . [-] -
pumping . [13] 30
抽水 . [-] -
这种实现人口逆转的过程被称为“抽样”。[13]30

['plʌmpɪŋ] [ɪn][ə; ei]['krɪst(ə)l]['leɪzə(r)][ɪz]['dʒen(ə)rəli] [ə'tʃi:vd] [baɪ] ['pleɪsɪŋ] [ðə; ði]['ru:bi][rɒd] [wɪ'ðɪn] [ə; ei]
Pumping in a crystal laser is generally achieved by placing the ruby rod within a
抽水 在 一个 水晶 激光 是 一般来说 已达成 经过 放置 这 红宝石 杆 之内 一个
['spʌɪrəl] [flæʃ] [læmp] (['fɪgə(r)] -) [ðæt] ['ɔpəreɪts] [laɪk] [ðəʊz] [ju:st][ɪn] [haɪ] - [spi:d] ([ˌstrəʊbə'skɒpɪk])
spiral flash lamp (Figure 15) that operates like those used in high - speed (stroboscopic)
螺旋 闪光 灯 (数字 -) 那 运作 喜欢 那些 用过的 在 高的 - 速度 (频闪)
[fə'tɒgrəfi] .
photography .
摄影 .
晶体激光器的泵浦通常是通过将红宝石棒放置在螺旋闪光灯（图 15）内来实现的，其工作原理类似于高速（频闪）摄影中使用的闪光灯。

[wen] [ðə; ði][læmp][ɪz] [flæʃt] , [ə; eɪ] [braɪt] [bi:m] [ɒv; əv] [red] [laɪt] [i'mə:dʒ] [frɒm; frəm][ðə; ði][ru:bi]

When the lamp is flashed , a bright beam of red light emerges from the ruby

什么时候 这 灯 是 闪光灯 , 一个 明亮的 光束 的 红色的 光 出现 从 这 红宝石

,
:
,

当灯光照射时，红宝石中会发出明亮的红光束。

[ʃaɪnɪŋ] [aʊt] [θru:] [wʌn][end] , [wɪt] [hæz; həz] [bi:n] ['əʊnli] ['pɑ:ʃəli] ['sɪlvəd] .

shining out through one end , which has been only partially silvered .

灼灼 出去 通过 一 结尾 , 哪个 有 到过 仅有的 部分 银色 .

银色的光芒从一端透出，而这一端只有部分镀银。

[ˈfɪgə(r)] - [ə; eɪ][ru:bi][ˈleɪzə(r)] [ˈsɪstəm] .

Figure 15 A ruby laser system .

数字 - 一个 红宝石 激光 系统 .

图 15 红宝石激光系统。

[ru:bi]

Ruby

红宝石

红宝石

[flæʃ] [læmp]

Flash lamp

闪光 灯

闪光灯

[ˈpɑ:ʃəli] ['sɪlvəd] [end]

Partially silvered end

部分 银色 结尾

部分镀银端

[ˈleɪzə(r)] [ˈaʊtpʊt]

Laser output

激光 输出

激光输出

[ˈpaʊə(r)]

Power

力量

力量

[ˈku:lɪŋ]

Cooling

冷却

冷却

[ðə; ði] [dju'reɪʃn] [ɒv; əv] [ðɪs] [flæʃ] [ɒv; əv] [red] [laɪt] [ɪz][kwɔɪt] [bri:f] ,

The duration of this flash of red light is quite brief ,

这 期间 的 这 闪光 的 红色的 光 是 相当 简短的 ,

这道红光的持续时间非常短暂。

[ˈlɑ:stɪŋ] ['əʊnli][sʌm; səm] - ['mɪljənθ] [ɒv; əv][ə; eɪ]['sekənd] , [bʌt; bət][aɪ 'ti:] [ɪz] ['veri] [ɪn'tens] .

lasting only some 300 millionths of a second , but it is very intense .

持久 仅有的 一些 - 百万分之一 的 一个 第二 , 但 它 是 非常 激烈的 .

虽然持续时间只有大约 3 亿分之一秒，但强度非常大。

[ɪn][ðə; ði] ['ɜ:lɪ] ['leɪə] , [sʌtʃ] [ə; eɪ] [flæʃ] [ri:tʃt] [ə; eɪ] [pi:k] ['pəʊə(r)][ɒv; əv][sʌm; səm] - , - [wɒts]
In the early lasers, such a flash reached a peak power of some 10, 000 watts
在这早期的激光器, 这样的 一个 闪光 达到 一个 顶峰 力量 的 一些 - , - 瓦特
.
:
.

在早期的激光器中, 这种闪光的峰值功率可达约 10,000 瓦。

[wen] - [dɪ'vaɪs] [wɒz; wəz] [sək'sesfəli] [bɪlt] [ænd; ənd] ['ɒpəreɪtɪŋ] ,
When Maiman's device was successfully built and operating,
什么时候 - 设备 曾是 成功地 建造 和 操作 ,
当迈曼的装置成功制造并运行后,

[ə; eɪ] ['pʌblɪk] [rɪ'leɪ(ə)nz]['ekspɜ:t][wɒz; wəz] [kɔ:ld] [ɪn][tu:; tə][help] [ɪntrə'dju:s] [ðɪs] [revə'lu:ʃənəri] [dɪ'vaɪs]
a public relations expert was called in to help introduce this revolutionary device
一个 民众 关系 专家 曾是 称为 在 到 帮助 介绍 这 革命性的 设备
[tu:; tə][ðə; ði] [wɜ:ld] .
to the world .
到 这 世界 .

我们请来了一位公关专家, 帮助向世界介绍这款革命性的设备。

[hi:; hi] [tʊk] [wʌn] [lʊk] [æt; ət][ðə; ði]['leɪzə(r)][ænd; ənd][dɪ'saɪdɪd] [ðæt] [aɪ 'ti:][wɒz; wəz] [tu:] [smɔ:l] [ænd; ənd]
He took one look at the laser and decided that it was too small and
他 采取 一 看 在 这 激光 和 决定 那 它 曾是 也 小的 和
[ɪnsɪɡ'nɪfɪkənt] ['lʊkɪŋ] [ænd; ənd] [wʊd] [nɒt] ['fəʊtəɡrɑ:f] [wel] .
insignificant looking and would not photograph well .
微不足道 寻找 和 会 不是 照片 出色地 .

他看了一眼激光器, 就认定它太小太不起眼, 拍出来的照片效果不会很好。

['lʊkɪŋ] [ə'raʊnd][ðə; ði][ləb] , [hi:; hi] ['spɒtɪd] [ə; eɪ]['lɑ:dʒə(r)]['leɪzə(r)][ænd; ənd][dɪ'saɪdɪd] [ðæt] [ðæt] [wʌn]
Looking around the lab, he spotted a larger laser and decided that that one
寻找 大约 这 实验室, 他 斑 一个 更大的 激光 和 决定 那 那 一
[wɒz; wəz]['betə(r)] .
was better .
曾是 更好的 .

他环顾实验室, 发现了一台更大的激光器, 并认为那台更好。

['dɑ:ktər; draɪv] . ['meɪmən] [ɪn'fɔ:md] [hɪm][ɪn][hɪz; ɪz][best][saɪən'tɪfɪk]['mænə(r)] [ðæt] ['leɪzə(r)]['ækʃ(ə)n]
Dr . Maiman informed him in his best scientific manner that laser action
博士 . 迈曼 知情的 他 在 他的 最好的 科学 方式 那 激光 行动
[hæd; həd][nɒt] [bi:n] [ə'tʃi:vɪd] [wɪð] [ðæt] [wʌn] .
had not been achieved with that one .
有 不是 到过 已达成 和 那 一 .

迈曼博士以最科学的方式告诉他, 那台仪器并没有实现激光作用。

[bʌt; bət][ðə; ði] [wɜ:ld] [ɒv; əv][prə'məʊʃ(ə)n] [wʌn] [aʊt] ,
But the world of promotion won out ,
但 这 世界 的 晋升 韩元 出去 ,
但最终, 推广领域还是占了上风。

[ænd; ənd]['dɑ:ktər; draɪv] . ['meɪmən] [ə'laʊd] [ðə; ði]['lɑ:dʒə(r)] [dɪ'vaɪs] [tu:; tə][bi:; bi] ['fəʊtəɡɹæfd] [ɒn]
and Dr . Maiman allowed the larger device to be photographed on
和 博士 . 迈曼 允许 这 更大的 设备 到 是 拍摄 在
[ðə; ði] [ə'sʌmpʃn] — [ɔ:(r)][wɒz; wəz][aɪ 'ti:][həʊp] ?
the assumption — or was it hope ?
这 假设 — 或者 曾是 它 希望 ?

迈曼博士允许拍摄这个更大的装置, 他当时的想法是——或者说是希望?

— [ðæt] [hi:; hi] [wʊd] [bi:; bi]['eɪb(ə)l][tu:; tə][get][aɪ 'ti:][tu:; tə] ['ɒpəreɪt] [ɪn][ðə; ði]['fju:tʃə(r)] .
— **that he would be able to get it to operate in the future .**
— 那 他 会 是 有能力的 到 得到 它 到 操作 在 这 未来 .
——他将来一定能让它运转起来。

([hiː; hi][dɪd] .)
(He did .)
(他 做过 .)

(他确实这么做了。)

[ðə; ði][drʌɪs] [ʃəʊn] [ɪn][ˈfɪgə(r)] - [ɪz][ðə; ði][truː] [fɜːst][ˈleɪzə(r)] .
The device shown in Figure 16 is the true first laser .
这 设备 所示 在 数字 - 是 这 真的 第一的 激光 .

图 16 所示的装置是真正的第一台激光器。

[ðə; ði][ɔːl] - [ɪmˈpɔːt(ə)nt][ˈkrɪst(ə)l][rɒd][ɪz] [siːn] [æt; ət][ðə; ði][ˈsentə(r)] .
The all - important crystal rod is seen at the center .
这 全部 - 重要的 水晶 杆 是 已见 在 这 中心 .

最重要的水晶棒位于中心位置。

[ðiːz] [ˈkrɪstlɪz] , [ɪnsɪˈdent(ə)li] , [mʌst; məst][biː; bi][kwɔːt] [friː] [ɒv; əv] [ɪkˈstreɪniəs] [məˈtɪəriəl] ; [hens]
These crystals , incidentally , must be quite free of extraneous material ; hence
这些 晶体 , 顺便 , 必须 是 相当 自由的 的 无关的 材料 ; 因此
[ðeɪ] [ɑː(r); ə(r)] [ɑːtɪˈfɪʃəli] “ [grəʊn] ” ,
they are artificially “ grown ” ,
他们 是 人为地 “ 生长 ” ,

顺便一提，这些晶体必须完全不含外来物质；因此它们是人工“培育”的。

[æz; əz] [ʃəʊn] [ɪn][ˈfɪgə(r)] - .
as shown in Figure 17 .
作为 所示 在 数字 - .

如图 17 所示。

[ðə; ði][ˈsɪŋg(ə)l] [lɑːdʒ] [ˈkrɪst(ə)l][ɪz] [fɔːmd] [æz; əz][aɪ ˈtiː][ɪz] [ˈpʊld] [ˈsləʊli] [frɒm; frəm][ðə; ði] “ [melt] ” ,
The single large crystal is formed as it is pulled slowly from the “ melt ” ,
这 单身的 大的 水晶 是 形成 作为 它 是 拉 缓慢地 从 这 “ 熔化 ” ,
将单个大晶体从“熔体”中缓慢拉出时，就会形成该晶体。

[ɑːftə(r)] [wɪtʃ] [aɪ ˈtiː][ɪz] [graʊnd] [tuː; tə][saɪz][ænd; ənd] [ˈpɒlɪʃt] . -
after which it is ground to size and polished . **31**
后 哪个 它 是 地面 到 尺寸 和 抛光 . -

之后将其研磨至所需尺寸并抛光。 31

[ˈfɪgə(r)] - [ˈdɔːktər; draɪv] . - [fɜːst][ˈleɪzə(r)] .
Figure 16 Dr . Maiman's first laser .
数字 - 博士 . 第一的 激光 .

图 16 迈曼博士的第一台激光器。

[ˈaʊtpʊt] [wɒz; wəz] - , - [wɒts] .
Output was 10 , 000 watts .
输出 曾是 - , - 瓦特 .

输出功率为10000瓦。

[ˈfɪgə(r)] - [æn; ən][ɪgˈzɒtɪk][ˈkrɪst(ə)l][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈgɑːnɪt] [ˈfæməli][ɪz] “ [grəʊn] ” [frɒm; frəm][ə; eɪ] [melt]
Figure 17 An exotic crystal of the garnet family is “ grown ” from a melt
数字 - 一个 异域风情 水晶 的 这 石榴石 家庭 是 “ 生长 ” 从 一个 熔化
[æt; ət][ə; eɪ] [ˈtemprətʃə(r)] [ɒv; əv] 3400°F . -
at a temperature of 3400°F . **32**
在 一个 温度 的 3400°F . -

图 17 石榴石家族的一种奇特晶体是在 3400°F 的温度下从熔体中“生长”出来的。 32

[ˈleɪzɪŋ] — [ə; eɪ] [njuː] [wɜːd]
LASING — A NEW WORD
激光 — 一个 新的 单词

激光——一个新词

[naʊ] [wi:; wi][kæn; kən] [bɪ'ɡɪn] [tu:; tə] [pʊt] [tə'geðə(r)] [ðə; ði] ['veəriəs] ['prəʊsesɪz] [ænd; ənd] [ɪ'kwɪpmənt]
Now we can begin to put together the various processes and equipment
现在 我们 能 开始 到 放 一起 这 各种各样的 流程 和 设备
[wi:; wi][hæv; həv] [bi:n] [dɪ'skʌsɪŋ] ['seprətli] .
we have been discussing separately .
我们 有 到过 讨论 分别地 .

现在我们可以开始把我们之前分别讨论过的各种工艺和设备整合起来了。

[pə'hæps] [ðə; ði] [best] [wei] [tu:; tə] [du:; də] [ðɪs] [ɪz] [tu:; tə] [lʊk] [ə'gen] [æt; ət] [ðə; ði] [wɜ:d] ['leɪzə(r)] [ænd; ənd]
Perhaps the best way to do this is to look again at the word laser and
也许 这 最好的 方式 到 做 这 是 到 看 再次 在 这 单词 激光 和
[rɪ'kɔ:l] [ɪts] ['mi:nɪŋ] :
recall its meaning :
记起 它是 意义 :

或许最好的办法是再次审视“激光”这个词，并回忆一下它的含义：

[laɪt] [æmplɪfɪ'keɪʃn] [baɪ] ['stɪmjuleɪtɪd] [ɪ'mɪ(ə)n] [pʊ; əv] [reɪdɪ'eɪʃn] .
light amplification by stimulated emission of radiation .
光 放大 经过 刺激 排放 的 辐射 .

受激辐射光放大。

['aʊə(r)] [əb'dʒektɪv] [ɪz] [tu:; tə] [kri'eɪt] [ə; eɪ] ['paʊəf(ə)l] , ['nærəʊ] , [kəʊ'hɪərənt] [bi:m] [pʊ; əv] [laɪt] .
Our objective is to create a powerful , narrow , coherent beam of light .
我们的 客观的 是 到 创造 一个 强大的 , 狭窄的 , 相干 光束 的 光 .

我们的目标是产生强大、狭窄、相干的光束。

[let] [ju: 'es] [si:] [haʊ] [tu:; tə] [du:; də] [ðɪs] .
Let us see how to do this .
让 我们 看 如何 到 做 这 .

让我们看看该怎么做。

[ɪn] ['fɪgə(r)] - [wi:; wi] [ɪ'mædʒɪn] [ə; eɪ] ['leɪzə(r)] ['krɪst(ə)l] [kən'teɪnɪŋ] ['meni] ['ætəmz] [ɪn] [ðə; ði] [graʊnd] [stert]
In Figure 18 we imagine a laser crystal containing many atoms in the ground state
在 数字 - 我们 想象 一个 激光 水晶 包含 许多 原子 在 这 地面 状态
([waɪt] [da:ts]) [ænd; ənd] [ə; eɪ] [fju:] [ɪn] [ðə; ði] [ɪk'saɪtɪd] [stert] ([blæk] [da:ts]) .
(white dots) and a few in the excited state (black dots) .
(白色的 点) 和 一个 很少 在 这 兴奋的 状态 (黑色的 点) .

在图 18 中，我们想象一个激光晶体，其中包含许多处于基态的原子（白点）和少数处于激发态的原子（黑点）。

['pʌmpɪŋ] [laɪt] (['weɪvi] ['æərəʊs] [ɪn] [ə; eɪ]) ['reɪzɪz] [məʊst] [pʊ; əv] [ðə; ði] ['ætəmz] [tu:; tə] [ðə; ði] [ɪk'saɪtɪd]
Pumping light (wavy arrows in a) raises most of the atoms to the excited
抽水 光 (波浪状 箭头 在 一个) 提高 最多 的 这 原子 到 这 兴奋的
[stert] ,
state ,
状态 ,

泵浦光（图a中的波浪箭头）使大部分原子跃迁到激发态，

[kri:'eɪtɪŋ] [ðə; ði] [rɪ'kwaɪəd] [ˌpɒpjʊ'leɪʃ(ə)n] [ɪn'vɜ:(ə)n] .
creating the required population inversion .
创建 这 必需的 人口 倒置 .

创建所需的人口倒置。

['fɪgə(r)] - ['si:kwəns] [pʊ; əv] [ɑ:pə'reɪnɪz] [ɪn] [ə; eɪ] ['sɒlɪd] ['krɪst(ə)l] ['leɪzə(r)] .
Figure 18 Sequence of operations in a solid crystal laser .
数字 - 顺序 的 运营 在 一个 坚硬的 水晶 激光 .

图 18 固体晶体激光器的操作顺序。

([ə; eɪ]) ['pʌmpɪŋ] [laɪt] ['reɪzɪz] ['meni] ['ætəmz] [tu:; tə] [ɪk'saɪtɪd] [stert] .
(a) Pumping light raises many atoms to excited state .
(一个) 抽水 光 提高 许多 原子 到 兴奋的 状态 .

(a) 泵浦光使许多原子跃迁到激发态。

([bi:]) [ˈleɪzɪŋ] [brɪˈɡɪnz] [wen] [ə; eɪ] [ˈfəʊtən] [ɪz] [spɒnˈteɪniəsli] [ɪˈmɪtɪd] [əˈlɒŋ] [ðə; ði][ˈæksɪs][ɒv; əv]
(**b**) **Lasing begins when a photon is spontaneously emitted along the axis of**
(b) 激光 开始 什么时候 一个 光子 是 自发地 发射 沿着 这 轴 的
[ðə; ði][ˈkrɪst(ə)l] .
the crystal .
这 水晶 .

(b) 当光子沿晶体的轴线自发发射时，激光就开始产生。

[ðɪs] [ˈstɪmjuleɪt] [ˈʌðə(r)][ˈætəmz][ɪn][ɪts] [pɑːθ][tuː; tə] [ɪˈmɪt] .
This stimulates other atoms in its path to emit .
这 刺激 其他 原子 在 它是 小路 到 发射 .

这会刺激其路径上的其他原子发射原子。

([si:])
(**c**)
(c)

(c)

[ðə; ði] [rɪˈzʌltɪŋ] [weɪv] [ɪz] [rɪˈflektɪd] [bæk] [ænd; ənd] [fɔːθ] [ˈmeni] [taɪmz] [brɪˈtwiːn] [ðə; ði][endz][ɒv; əv]
The resulting wave is reflected back and forth many times between the ends of
这 结果 海浪 是 反映 后退 和 前进 许多 时代 之间 这 结束 的
[ðə; ði][ˈkrɪst(ə)l][ænd; ənd] [bɪldz] [ɪn] [ɪnˈtensəti] [ʌnˈtɪl] [ˈfaɪnəli][aɪ ˈtiː] [ˈflæʃɪz] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈpɑːʃəli]
the crystal and builds in intensity until finally it flashes out of the partially
这 水晶 和 建造 在 强度 直到 最后 它 闪光灯 出去 的 这 部分
[ˈsɪlvəd] [end] .
silvered end .
银色 结尾 .

由此产生的波在晶体的两端之间来回反射多次，强度不断增强，直到最后从部分镀银的一端闪出。

([ə; eɪ])
(**a**)
(一个)

(一个)

[ˈruːbi][ˈkrɪst(ə)l]
Ruby crystal
红宝石 水晶

红宝石水晶

[ˈpʌmpɪŋ] [laɪt]
Pumping light
抽水 光

泵光

[ˈætəm][ɪn] [graʊnd] [steɪt]
Atom in ground state
原子 在 地面 状态

基态原子

[ɪkˈsaɪtɪd][ˈætəm]
Excited atom
兴奋的 原子

激发态原子

[ˈpɑːʃ(ə)l] [rɪˈflektɪŋ] [ˈmɪrə(r)]
Partial reflecting mirror
部分的 反思 镜子

部分反射镜

[fʊl] [rɪˈflektɪŋ] [ˈmɪrə(r)]
Full reflecting mirror
满的 反思 镜子

全方位反射镜

([bi:])
(**b**)
(b)

(b)

[ɪk'saɪtɪd][ˈætəm] [ɪ'mɪts] ['fəʊtən] ['pærələl][tu:; tə]['æksɪs]
Excited atom emits photon parallel to axis
兴奋的 原子 发出 光子 平行线 到 轴

受激原子发射平行于轴线的光子

([si:]) -
(**c**) **33**
(c) -

(c) 33

['leɪzɪŋ] [brɪ'ɡɪnz] [wen] [æn; ən][ɪk'saɪtɪd][ˈætəm] [spɒn'teɪniəsli] [ɪ'mɪts] [ə; eɪ] ['fəʊtən] ['pærələl][tu:; tə][ðə; ði]
Lasing begins when an excited atom spontaneously emits a photon parallel to the
激光 开始 什么时候 一个 兴奋的 原子 自发地 发出 一个 光子 平行线 到 这
['æksɪs][pɒ; əv][ðə; ði]['krɪst(ə)] ([bi:]) .
axis of the crystal (b) .
轴 的 这 水晶 (b) .

当受激原子自发地发射一个平行于晶体轴线的光子时，激光就开始产生 (b)。

(['fəʊ,təns] [ɪ'mɪtɪd] [ɪn]['ʌðə(r)][də'rekʃ(ə)nz] ['mɪəli] [pɑ:s] [aʊt][pɒ; əv][ðə; ði]['krɪst(ə)]) .
(**Photons emitted in other directions merely pass out of the crystal .**)
(光子 发射 在 其他 方向 仅仅 经过 出去 的 这 水晶 .)
(向其他方向发射的光子会直接穿过晶体。)

[ðə; ði] ['fəʊtən] ['stimjuleɪt] [ə'ʌðə(r)][ˈætəm][ɪn][ɪts] [pɑ:θ][tu:; tə] [kən'tɪrɪbjʊ:t] [ə; eɪ] ['sekənd] ['fəʊtən] ,
The photon stimulates another atom in its path to contribute a second photon ,
这 光子 刺激 其他 原子 在 它是 小路 到 贡献 一个 第二 光子 ,
光子在其路径上激发另一个原子，使其产生第二个光子。

[ɪn][step] , [ænd; ənd][ɪn][ðə; ði] [seɪm] [də'rekʃ(ə)n] .
in step , and in the same direction .
在 步 , 和 在 这 相同的 方向 .
步调一致，方向相同。

[ðɪs] ['prəʊses] [kən'tɪnju:z] [æz; əz][ðə; ði] ['fəʊ,təns] [ɑ:(r); ə(r)] [rɪ'flektɪd] [bæk] [ænd; ənd] [fɔ:θ] [brɪ'twi:n]
This process continues as the photons are reflected back and forth between
这 过程 继续 作为 这 光子 是 反映 后退 和 前进 之间
[ðə; ði][endz][pɒ; əv][ðə; ði]['krɪst(ə)] .
the ends of the crystal .
这 结束 的 这 水晶 .
这个过程不断持续，光子在晶体的两端之间来回反射。

([wi:; wi] [maɪt] [θɪŋk] [pɒ; əv][ləʊn]['səʊldʒəz] ['fɔ:lɪŋ] ['ɪntu:][step] [wɪð] [ə; eɪ] ['kɒləm] [pɒ; əv] ['mɑ:rtʃɪŋ]
(**We might think of lone soldiers falling into step with a column of marching**
(我们 可能 思考 的 孤独 士兵 坠落 进入 步 和 一个 柱子 的 行军
[men]) .
men .)
男人 .)
(我们可以想象孤身一人的士兵融入行进的队伍中。)

[ðə; ði] [bi:m] [bɪldz] [ʌp] [ʌn'tɪl] , [wen] [ˌæmplɪfɪ'keɪʃn] [ɪz] [ɡreɪt] [ɪ'nʌf] ([si:]) ,
The beam builds up until , when amplification is great enough (c) ,
这 光束 建造 向上 直到 , 什么时候 放大 是 伟大的 足够的 (c) ,
光束逐渐增强，直到放大倍数足够大 (c)，

[aɪˈtiː] [ˈflæʃɪz] [aʊt] [θruː] [ðə; ði] [ˈpɑːʃəli] [ˈsɪlvəd] [ˈmɪrə(r)][æ; ət][ðə; ði] [raɪt] — [ə; eɪ] [ˈnærəʊ] ,
it flashes out through the partially silvered mirror at the right — a narrow ,
它 闪光灯 出去 通过 这 部分 银色 镜子 在 这 正确的 — 一个 狭窄的 ,
[ˈpærəlel] ,
parallel ,
平行线 ,

它从右侧部分镀银的镜子中闪现出来——一道狭窄的、平行的光束，

[ˈkɒnsntreɪtɪd] , [kəʊˈhɪərənt] [biːm] [ɒv; əv] [laɪt] , [ˈredi] [fɔː(r); fə(r)] -
concentrated , coherent beam of light , ready for **34**
集中 , 相干 光束 的 光 , 准备好 为了 -

集中、相干的光束，准备就绪.....34

[sʌm; səm] [ˈɪntrəstɪŋ] [ˌæplɪˈkeɪ(ə)nz]
SOME INTERESTING APPLICATIONS
一些 有趣的 应用程序

一些有趣的应用

[ˌæplɪˈkeɪ(ə)n] [ɒv; əv] [ˈleɪzər] [kæn; kən][biː; bi][dɪˈvaɪdɪd][ˈɪntuː] [tuː] [brɔːd] [ˈkætəgəɪz] : ([wʌn])
Application of lasers can be divided into two broad categories : (1)
应用 的 激光器 能 是 分割 进入 二 广阔 类别 : (1)
[kəˈmɜːʃ(ə)l] , [ɪnˈdʌstriəl] ,
commercial , industrial ,
商业的 , 工业的 ,

激光的应用可以分为两大类：（1）商业、工业、

[ˈmɪlətri] , [ænd; ænd][ˈmedɪk(ə)l][ˈjuːzɪz; ˈjuːsɪz] , [ænd; ænd] ([tuːˈtuː]) [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [rɪˈsɜːtʃ] .
military , and medical uses , and (2) scientific research .
军队 , 和 医疗的 用途 , 和 (2) 科学 研究 .

（2）军事和医疗用途，以及（2）科学研究。

[ɪn][ðə; ði][fɜːst] [keɪs] ,
In the first case ,
在 这 第一的 案件 ,

第一种情况下，

[ˈleɪzər] [ɑː(r); ə(r)] [juːst] [tuː; tə][duː; də] [ˈsʌmθɪŋ] [ðæt] [hæz; hæz] [biːn] [dʌn] [ɪn][əˈnʌðə(r)] [wei] [ʌp][tuː; tə]
lasers are used to do something that has been done in another way up to
激光器 是 用过的 到 做 某物 那 有 到过 完毕 在 其他 方式 向上 到
[naʊ] ([bʌt; bət][nɒt][æz; əz] [wel]) .
now (but not as well) .
现在 (但 不是 作为 出色地) .

激光被用来做以前用其他方法做过的事情（但效果不如激光好）。

[ˈsʌmtaɪmz] [ə; eɪ][ˈleɪzə(r)][sɒlv, sɔːlv][ə; eɪ][pəˈtɪkjələ(r)][ˈprɒbləm] .
Sometimes a laser solves a particular problem .
有时 一个 激光 解决 一个 特别的 问题 .

有时激光可以解决特定问题。

[fɔː(r); fə(r)][ɪgˈzɑːmp(ə)l] , [wʌn][ɒv; əv][ðə; ði][fɜːst] [ˌæplɪˈkeɪ(ə)nz] [wɒz; wəz][ɪn] [aɪ] [ˈsɜːdʒəri] , [fɔː(r); fə(r)] “
For example , one of the first applications was in eye surgery , for “
为了 例子 , 一 的 这 第一的 应用程序 曾是 在 眼睛 外科手术 , 为了 “
[ˈweldɪŋ] “ [ə; eɪ] [dɪˈtætʃt] [ˈretɪnə] .
welding “ a detached retina .
焊接 “ 一个 分离的 视网膜 .

例如，最早的应用之一是在眼科手术中，用于“焊接”脱离的视网膜。

[ðə; ði][ˈleɪzə(r)][ɪz] [pəˈtɪkjələli] [ˈjuːsf(ə)l][hɪə(r)][brɪˈkeɪz; brɪˈkɒz][ˈleɪzə(r)] [laɪt] [kæn; kən] [ˈpenətreɪt]
The laser is particularly useful here because laser light can penetrate
这 激光 是 特别 有用 这里 因为 激光 光 能 穿透
[trænsˈpærənt][ˈɒbdʒɪkts] [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] [aɪz] [lɛnz] ([ˈfɪgə(r)] -) ,
transparent objects such as the eye's lens (Figure 19) ,
透明的 对象 这样的 作为 这 眼睛 镜片 (数字 -) ;

激光在这里特别有用，因为激光可以穿透透明物体，例如眼睛的晶状体（图 19）。

[ɪˈlɪmɪneɪtɪŋ] [ðə; ði] [niːd] [tuː; tə] [meɪk] [ə; eɪ][kʌt][ˈɪntuː][ðə; ði] [aɪ] .
eliminating the need to make a cut into the eye .
消除 这 需要 到 制作 一个 切 进入 这 眼睛 .

这样就无需在眼睛上开刀了。

[ˈfɪgə(r)] - [ˈdaɪəgræm][pʊ; əv][ˈhjuːmən] [aɪ] [ˈfəʊɪŋ] [ˈleɪzə(r)] [biːm] [ˈfəʊkəst] [pʌn][ˈretɪnə] .
Figure 19 Diagram of human eye showing laser beam focused on retina .
数字 - 图表 的 人类 眼睛 显示 激光 光束 专注 在 视网膜 .

图 19 人眼示意图，显示激光束聚焦在视网膜上。

[ˈkɔːniə]
Cornea
角膜

角膜

[lɛnz]
Lens
镜片

镜片

[ˈɒptɪk] [nɜːv]
Optic Nerve
光学 神经

视神经

[biːm] [ˈæŋg(ə)l]
Beam angle
光束 角度

光束角

[ˈfəʊviə][sɛnˈtreɪlɪs]
Fovea centralis
中央凹 中央

中央凹

[ˈaɪrɪs]
Iris
鸢尾花

鸢尾花

[ˈɪmɪdʒ]
Image
图像

图像

[ˈretɪnə]
Retina
视网膜

视网膜

[ə; eɪ][ˈleɪzə(r)] [bi:m] , [ˈfəʊkəst] [ˈɪntu:] [ə; eɪ] [smɔ:l] [spɒt] , [pəˈfɔ:mz] [ˈpɜːfɪktli] [æz; əz][ə; eɪ] [ˌlɪlɪˈpjuːʃn]
A laser beam , focused into a small spot , performs perfectly as a lilliputian
 一个 激光 光束 , 专注 进入 一个 小的 点 , 表演 完美 作为 一个 小人国
 [ˈsɜːdʒɪkl] [naɪf] .
surgical knife .
 外科 刀 .

聚焦成小光点的激光束，可以完美地充当一把微型手术刀。

[ðə; ði] ['nærəʊnəs] [ɒv; əv][ðə; ði]['leɪzə(r)] [bi:m] [hæz; həz] [meɪd] [aɪ 'ti:] [aɪ 'di:əl] [fɔ:(r); fə(r)] [æplɪ'keɪʃ(ə)nz]
The narrowness of the laser beam has made it ideal for applications
 这 狭窄 的 这 激光 光束 有 制成 它 理想的 为了 应用程序
 [ri'kwaɪə] ['ækjərət] [ə'lainmənt] .
requiring accurate alignment .
 需要 准确的 结盟 .

“ [ˈæərəʊ] - [streɪt] ” [wʊd] [nɒt][hæv; həv] [bi:n] [ˈniəli] [gʊd] [ɪˈnʌf] [tuː; tə][əˈʃʊə(r)] [ɪkˈspektɪd]

“ **Arrow** - **straight** ” **would** **not** **have** **been** **nearly** **good** **enough** **to** **assure** **expected**

“ 箭 - 直的 ” 会 不是 有 到过 几乎 好的 足够的 到 保证 预期的

[pəˈfɔːməns] .

performance .

表现 .

仅仅“笔直”远远不足以保证预期的性能。

[ə; eɪ] [rɪ'məʊt] ['mɒnɪtərɪŋ] ['sɪstəm] , [beɪst] [ɒn][ðə; ði] [seɪm] ['leɪzə(r)] [bi:m] , [telz] ['ɒpəreɪtə(r)s] [wen]
A remote monitoring system , based on the same laser beam , tells operators when
一个 偏僻的 监测 系统 , 基于 在 这 相同的 激光 光束 , 讲述 运营商 什么时候
a35
a35
a35

基于同一激光束的远程监控系统会在 a35 时通知操作员。

[ˈsek](ə)n][ɒv; əv][ðə; ði][ək'seləreɪtə(r)][hæz; hæz] ['ɪftɪd] [aʊt][ɒv; əv][laɪn] ([dju:] [fɔ:(r); fə(r)][ɪg'zɑ:mp(ə)l][tu:; tə]
section of the accelerator has shifted out of line (due for example to
部分 的 这 加速器 有 转移 出去 的 线 (到期的 为了 例子 到
[smɔ:l] [ɜ:θ] ['mu:vmənts]) [baɪ][mɔ:(r)][ðæn; ðən][ə'baʊt] - / - [ɪnt] — [ænd; ənd][aɪ'dentɪfaɪz][ðə; ði]
small earth movements) by more than about 1 / 32 inch — and identifies the
小的 地球 移动) 经过 更多的 比 关于 - / - 英寸 — 和 识别 这
[ˈsek](ə)n] . [-]
section . [14]
部分 . [-]

加速器的一部分（例如由于轻微的地壳运动）偏离了直线超过约 1/32 英寸——并识别出该部分。[14]

[ˈfɪgə(r)] - [əʊz] [ðə; ði][tu:'tu:] - [maɪ] - [lɒŋ] “ ['klɪstrən] ['gæləri] ” [ðæt] ['dʒenəreɪts][ðə; ði]['paʊə(r)]
Figure 20 shows the 2 - mile - long “ klystron gallery ” that generates the power
数字 - 演出 这 2 - 英里 - 长的 “ 速调管 画廊 ” 那 生成 这 力量
[fɔ:(r); fə(r)] ['kɪkɪŋ] [ðə; ði] [haɪ] - ['enədʒi] ['pɑ:tɪk(ə)lz] [daʊn] [ðə; ði][tju:b] .
for kicking the high - energy particles down the tube .
为了 踢 这 高的 - 活力 颗粒 向下 这 管子 .

图 20 显示了长达 2 英里的“速调管廊”，它产生动力，将高能粒子踢入管道。

[ðə; ði] ['gæləri] ['pærəlels][ðə; ði][ək'seləreɪtə(r)] ['haʊzɪŋ] [ænd; ənd][laɪz] - [fi:t] [br'ni:θ] [aɪ 'ti:] ([ˈfɪgə(r)]
The gallery parallels the accelerator housing and lies 25 feet beneath it (Figure
这 画廊 平行线 这 加速器 住房 和 谎言 - 脚 下面 它 (数字
-) .
21) .
-) .

该通道与加速器壳体平行，位于其下方 25 英尺处（图 21）。

[ðə; ði] [lɑ:dʒ] [tju:b] ['haʊzɪz] [ðə; ði]['ɒptɪk(ə)l] [ə'lainmənt] ['sɪstəm] [ænd; ənd] [sə'pɔ:rts] [ðə; ði][smɔ:lə(r)]
The large tube houses the optical alignment system and supports the smaller
这 大的 管子 房屋 这 光学的 结盟 系统 和 支持 这 较小的
[ək'seləreɪtə(r)][tju:b] [ə'bʌv] .
accelerator tube above .
加速器 管子 多于 .

大型管内装有光学对准系统，并支撑着上方较小的加速器管。

[ˈtɑ:ɡɪt] ['pætənz] [drɒpt] ['ɪntu:][ðə; ði] [lɑ:dʒ] [tju:b][æt; ət] [sɪ'lektɪd] [pɔɪnts] [prə'dju:s][æ; ən]
Target patterns dropped into the large tube at selected points produce an
目标 图案 掉落 进入 这 大的 管子 在 已选 积分 生产 一个
[ɪntə'fɪərəns] ['pæt(ə)n] [æt; ət][ðə; ði][fɑ:(r)][end][ɒv; əv][ðə; ði] [tju:b] ['sɪmələ(r)][tu:; tə][ðə; ði][wʌn][ɪn] [ˈfɪgə(r)]
interference pattern at the far end of the tube similar to the one in Figure
干涉 图案 在 这 远的 结尾 的 这 管子 相似的 到 这 一 在 数字
- .
13 .
- .

将目标图案放入大管的选定点，在管的远端产生与图 13 中类似的干涉图案。

[prɪ'saɪs] [ə'lainmənt] [ɒv; əv][ðə; ði][tju:b][ɪz] [ə'tʃɪ:vɪd] [baɪ] ['eɪmɪŋ] [ðə; ði]['leɪzə(r)][æt; ət][ðə; ði]['sentə(r)][dɒt]
Precise alignment of the tube is achieved by aiming the laser at the center dot
精确的 结盟 的 这 管子 是 已达成 经过 瞄准 这 激光 在 这 中心 点
[ɒv; əv][ðə; ði] ['pæt(ə)n] .
of the pattern .
的 这 图案 .

通过将激光对准图案的中心点，即可实现管子的精确对准。

[ðen] [ðə; ði] ['sekʃ(ə)n] [ðæt] [ɪz] [aʊt] [ɒv; əv] [laɪn] [ɪz] [ˈfɪzɪkli] [muːvd] [ʌn'tɪl] [ðə; ði] [dɒt] [ə'piəz] [ɪn] [ðə; ði]
Then the section that is out of line is physically moved until the dot appears in the
然后 这 部分 那 是 出去 的 线 是 身体 已搬 直到 这 点 出现 在 这
[ˈprɒpə(r)] [pleɪs] [æt; ət] [ðə; ði] [ˈʌðə(r)] [end] [ɒv; əv] [ðə; ði] [tjuːb] .
proper place at the other end of the tube .
恰当的 地方 在 这 其他 结尾 的 这 管子 :

然后，将错位的那部分进行物理移动，直到圆点出现在管子另一端的正确位置。

[aɪ 'ti:] [ɪz] [ðə; ði] [ɪk'stri:m] [kəʊ'hɪərəns] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['leɪzə(r)] [bi:m] [ðæt] [meɪks] [ðɪs] [tek'ni:k] [ˈpɒsəb(ə)l]
It is the extreme coherence of the laser beam that makes this technique possible
它 是 这 极端 连贯性 的 这 激光 光束 那 制作 这 技术 可能的
.
:
.
正是激光束极高的相干性使得这项技术成为可能。

[ˈhævɪŋ] [hɜːd] [ðæt] ['leɪzə(r)] [laɪt] [hæz; hæz] [bɔːd] [θuː] [sti:l] [ænd; ənd] [ɪz] ['bi:ɪŋ] [juːst] [ɪn]
Having heard that laser light has bored through steel and is being used in
拥有 听到 那 激光 光 有 无聊的 通过 钢 和 是 存在 用过的 在
[ˌmaɪkrəʊ'weldɪŋ] ,
microwelding ,
微焊接 ,
听说激光已经能够穿透钢材，并且正在用于微焊接，

[sʌm; səm] [hæv; həv] [ɑːskt] ['weðə(r)] [ðə; ði] ['leɪzə(r)] [wɪl] ['evə(r)] [biː; bi] [juːst] [tuː; tə] [weld] [brɪdʒ]
some have asked whether the laser will ever be used to weld bridge
一些 有 问 无论 这 激光 将要 曾经 是 用过的 到 焊接 桥
[ˈmembəz] [ænd; ənd] [ˈʌðə(r)] ['strʌktʃərəl] ['gɜːdəz] .
members and other structural girders .
成员 和 其他 结构 桁架 :
有人问，激光技术是否会被用于焊接桥梁构件和其他结构梁。

[ðɪs] [ɪz] ['mɪsɪŋ] [ðə; ði] [həʊl] [pɔɪnt] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['leɪzə(r)] :
This is missing the whole point of the laser :
这 是 丢失的 这 所有的 观点 的 这 激光 :
这完全误解了激光的意义：

[aɪ 'ti:] [wʊd] [biː; bi] [laɪk] ['wɒʃɪŋ] [jɔː(r); jə(r)] [flɔː(r)] [wɪð] [ə; eɪ] ['tuːθbrʌʃ] (['iːv(ə)n] [wʌn] [wɪð] ['ekstrə]
It would be like washing your floor with a toothbrush (even one with extra
它 会 是 喜欢 洗涤 你的 地面 和 一个 牙刷 (甚至 一 和 额外的
[stɪf] ['brɪslz]) !
stiff bristles) !
僵硬的 刷毛) !
这就像用牙刷（即使是刷毛特别硬的牙刷）来刷地板一样！

[ðeə(r)] [wʊd] [biː; bi] [nəʊ] [əd'vɑːntɪdʒ] [tuː; tə] ['juːzɪŋ] ['leɪzə] [fɔː(r); fə(r)] [lɑːdʒ] - [skeɪl] ['weldɪŋ] ;
There would be no advantage to using lasers for large - scale welding ;
那里 会 是 不 优势 到 使用 激光器 为了 大的 - 规模 焊接 ;
使用激光进行大规模焊接没有任何优势；

[ˈprez(ə)nt] [ɪ'kwɪpmənt] [fɔː(r); fə(r)] [ðɪs] [ˌɒpə'reɪʃ(ə)n] [ɪz] [kwɔɪt] [ˌsætɪs'fæktəri] [ænd; ənd] [fɑː(r)] [les] ['weɪstfl]
present equipment for this operation is quite satisfactory and far less wasteful
展示 设备 为了 这 手术 是 相当 令人满意的 和 远的 较少的 浪费
[ɒv; əv] [ˈɪnpʊt] [ˈpaʊə(r)] .
of input power .
的 输入 力量 :
目前用于此操作的设备已经相当令人满意，并且大大减少了输入功率的浪费。

[ðə; ði][ˈsensəb(ə)l] [əˈprəʊtʃ] [ɪz][tu:; tə][ju:z] [ˈleɪzə] [weə(r)] [ɪgˈzɪstɪŋ] [ˈprəʊsesɪz] [li:v] [ˈsʌmθɪŋ] [tu:; tə]
The sensible approach is to use lasers where existing processes leave something to
这 明智的 方法 是 到 使用 激光器 在哪里 现存的 流程 离开 某物 到
[bi:; bi][dɪˈzaɪəd] .
be desired .
是 想要的 .

明智的做法是在现有工艺无法满足需求的地方使用激光。

[ʌnˈtɪl] [ðə; ði][ˈædvent][pʊ; əv][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] , [fɔ:ɪ(r); fə(r)][ɪgˈzɑ:mp(ə)l] ,
Until the advent of the laser , for example ,
直到 这 来临 的 这 激光 , 为了 例子 ,
[ɪgˈzɑ:mp(ə)l] ,
例如, 直到激光技术出现之前,

[ðəə(r)][wɒz; wəz][nəʊ] [gʊd] [wei] [tu:; tə][weld][ˈwaɪərz] - . - [ɪntʃ] [ɪn][daɪˈæmɪtə(r)] .
there was no good way to weld wires 0 . 001 inch in diameter .
那里 曾是 不 好的 方式 到 焊接 电线 - . - 英寸 在 直径 .
[ˈdʌɪəməɪtə(r)] .
当时还没有好的方法来焊接直径为 0.001 英寸的导线。

[nɔ:ɪ(r)][wɒz; wəz][ðəə(r)][ə; eɪ] [gʊd] [wei] [tu:; tə][bɔ:ɪ(r)][ðə; ði][ˈtaɪni][həʊl] [ɪn][ə; eɪ] [ˈdaɪmənd] [ðæt] [ɪz] [ju:st]
Nor was there a good way to bore the tiny hole in a diamond that is used
也不 曾是 那里 一个 好的 方式 到 钻孔 这 微小的 洞 在 一个 钻石 那 是 用过的
[æz; əz][ə; eɪ][daɪ][fɔ:ɪ(r); fə(r)] [ˈdrɔ:ɪŋ] [sʌtʃ] [faɪn][ˈwaɪə(r)] .
as a die for drawing such fine wire .
作为 一个 死 为了 绘画 这样的 美好的 金属丝 .
[ˈdaɪəmənd] .
也没有很好的方法在用作拉制这种细金属丝模具的钻石上钻出小孔。

[aɪ ˈti:] [ju:st] [tu:; tə] [teɪk] [tu:ˈtu:] [deɪz] [tu:; tə] [drɪl] [ə; eɪ][ˈsɪŋɡ(ə)l] [ˈdaɪmənd] .
It used to take 2 days to drill a single diamond .
它 用过的 到 拿 2 天 到 钻头 一个 单身的 钻石 .
[ˈdaɪəmənd] .
过去钻一颗钻石需要两天时间。

[wɪð] [ˈleɪzə(r)] [laɪt] [ðə; ði][ˌɒpəˈreɪʃ(ə)n] [teɪks] [tu:ˈtu:] [ˈmɪnɪts] — [ænd; ənd][ðəə(r)][ɪz][nəʊ] [ˈprɒbləm] [wɪð]
With laser light the operation takes 2 minutes — and there is no problem with
和 激光 光 这 手术 需要 2 分钟 — 和 那里 是 不 问题 和
[ˈræpɪd][weə(r)][pʊ; əv][ə; eɪ] [ˈkʌtɪŋ] [tu:l] .
rapid wear of a cutting tool .
迅速的 穿 的 一个 切割 工具 .
[ˈræpɪd][weə(r)][pʊ; əv][ə; eɪ] [ˈkʌtɪŋ] [tu:l] .
使用激光进行操作只需 2 分钟——而且不会出现切割工具快速磨损的问题。

[səʊ] [mʌtʃ] [fɔ:ɪ(r); fə(r)][ðə; ði][fɜ:st] [ˈkætəɡəri] [pʊ; əv][ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)n] .
So much for the first category of application .
所以 很多 为了 这 第一的 类别 的 应用 .
[ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)n] .
第一类申请就介绍到这里。

[ɪn][ðə; ði][ˈsekənd] [ˈkætəɡəri] , [ˈneɪmli] [ju:z][pʊ; əv][ðə; ði][ˈleɪzə(r)][æz; əz][ə; eɪ][ˌsaɪənˈtɪfɪk] [tu:l] ,
In the second category , namely use of the laser as a scientific tool ,
在 这 第二 类别 , 即 使用 的 这 激光 作为 一个 科学 工具 ,
[ˌsaɪənˈtɪfɪk] [tu:l] ,
第二类应用, 即激光作为科学工具的应用,

[wi:; wi][ˈentə(r)][ə; eɪ][mɔ:ɪ(r)] [θɪəˈretɪk(ə)l] [dəˈmeɪn] .
we enter a more theoretical domain .
我们 进入 一个 更多的 理论 领域 .
[θɪəˈretɪk(ə)l] [dəˈmeɪn] .
我们进入了一个更偏理论的领域。

[hɪə(r)][wi:; wi] use36
Here we use36
这里 我们 use36
[hɪə(r)][wi:; wi] use36
这里我们使用36

[kəʊˈhɪərənt] [laɪt] [æz; əz][æn; ən][ɪkˈstenʃ(ə)n][pʊ; əv] [ɑ:ˈselvz] ,
coherent light as an extension of ourselves ,
相干 光 作为 一个 扩大 的 我们自己 ,
[ɑ:ˈselvz] ,
相干光是我们自身的延伸,

[tuː; tə] [prəʊb] ['ɪntuː] [ænd; ənd] [tuː; tə] [lʊk] [æt; ət] [ðə; ði] [wɜːld] [ə'raʊnd] [juː 'es] .
to probe into and to look at the world around us .
到 探测 进入 和 到 看 在 这 世界 大约 我们 :
探究和观察我们周围的世界。

[ˈfɪgə(r)] - [ə; eɪ] ['leɪzə(r)] [bi:m] [wɒz; wəz] [juːst] ([ænd; ənd] [kən'tɪnjuːz] [tuː; tə] [biː; bi] [juːst]) [fɔː(r); fə(r)]
Figure 20 A laser beam was used (and continues to be used) for
数字 - 一个 激光 光束 曾是 用过的 (和 继续 到 是 用过的) 为了
[prɪ'saɪs] [ə'laɪnmənt] [ɒv; əv] ['stænfəd] [juːnɪ'vɜːrsɪtɪz] [tuː'tuː] - [maɪl] - [lɒŋ] ['lɪniə(r)] [æk'seləreɪtə(r)] .
precise alignment of Stanford University's 2 - mile - long linear accelerator .
精确的 结盟 的 斯坦福大学 大学的 2 - 英里 - 长的 线性 加速器 :
图 20 激光束曾被用于（并将继续被用于）斯坦福大学 2 英里长的直线加速器的精确对准。

[ðɪs] [vjuː] [əʊz] [ðə; ði] [ə'bʌv,graʊnd] ['pɔːʃ(ə)n] ['djʊəriŋ] [kən'strʌkʃn] .
This view shows the aboveground portion during construction .
这 看法 演出 这 地上部分 部分 期间 建造 :
此图显示的是施工期间的地上部分。

[mʌtʃ] [ɪk'sperɪ'ment(ə)l] ['saɪəns] [ɪz][ə; eɪ] ['mætə(r)] [ɒv; əv] ['kuːlɪŋ] , ['hiːtɪŋ] , ['graɪndɪŋ] , ['skwiːzɪŋ] ,
Much experimental science is a matter of cooling , heating , grinding , squeezing ,
很多 实验 科学 是 一个 事情 的 冷却 , 加热 , 研磨 , 挤压 ,
许多实验科学都涉及到冷却、加热、研磨、挤压等操作。

[ɔː(r)] ['ʌðəwaɪz] [ə'bjuːzɪŋ] ['mætə(r)] [tuː; tə] [siː] [haʊ] [aɪ 'tiː] [wɪl] [rɪ'ækt] .
or otherwise abusing matter to see how it will react .
或者 否则 滥用 事情 到 看 如何 它 将要 反应 :
或者以其他方式滥用物质，看看它会如何反应。

[wɪð] [iːtʃ] [njuː] [tuːl] — [ʌltrə'fɑːst] ['sentrifjuːdʒz] , [haɪ] - [ænd; ənd] [ləʊ] - ['preʃə(r)] [ænd; ənd] [ɪk'striːm]
With each new tool — ultrafast centrifuges , high - and low - pressure and extreme
和 每个 新的 工具 — 超快 离心机 , 高的 - 和 低的 - 压力 和 极端
- ['temprətə(r)] ['tʃeɪmbəz] , [ɪn'tens] [mæg'netɪk] ['fiːldz] ,
- **temperature chambers , intense magnetic fields ,**
- 温度 房间 , 激烈的 磁的 字段 ,
每一种新工具——超高速离心机、高低压和极端温度腔室、强磁场——

[ə'tɒmɪk] [æk'seləreɪtəz] [ænd; ənd] [səʊ] [ɒn] — [mɔː(r)] [hæz; həz] [biːn] ['lɜːnɪd] [ə'baʊt] [ðɪs] [stiːl] - ['pʌzlɪŋ]
atomic accelerators and so on — more has been learned about this still - puzzling
原子 加速器 和 所以 在 — 更多的 有 到过 学习 关于 这 仍然 - 令人费解
[wɜːld] .
world .
世界 :
原子加速器等——人们对这个仍然令人费解的世界有了更多了解。

[sɪns] [kəʊ'hɪərənt] [laɪt] [ɪz] ['sʌmθɪŋ] [njuː] ,
Since coherent light is something new ,
自从 相干 光 是 某物 新的 ,
由于相干光是一种新事物，

[wiː; wi][kæn; kən] [duː; də] [θɪŋz] [tuː; tə] ['mætə(r)] [ðæt] [hæv; həv] [nɒt] [biːn] [dʌn] [brɪ'fɔː(r)] , [ænd; ənd] [siː]
we can do things to matter that have not been done before , and see
我们 能 做 事物 到 事情 那 有 不是 到过 完毕 前 , 和 看
[haʊ] [aɪ 'tiː] [rɪ'æktz] .
how it reacts .
如何 它 反应 :
我们可以做一些以前从未做过但有意义的事情，看看会产生什么反应。

[ðə; ði][ˈleɪzə(r)][ɪz] [ˈbi:ɪŋ] [ju:st] [tu;; tə] [ɪnˈvestɪɡert] [ˈmeni] [ˈprɒbləm][ˈeəriəz][ɪn][ˈbaɪˈblədʒi] , [ˈkemɪstri] ,
The laser is being used to investigate many problem areas in biology , chemistry ,
这 激光 是 存在 用过的 到 调查 许多 问题 区域 在 生物学 , 化学 ,
[ænd; ənd] [ˈfɪzɪks] .
and physics .
和 物理 .

激光正被用于研究生物学、化学和物理学中的许多问题领域。

[fɔ:(r); fə(r)][ɪɡˈzɑ:mp(ə)l] ,
For example ,
为了 例子 ,

例如,

[saʊnd] [weɪvz] [ɒv; əv] [ɪkˈstri:mli] [haɪ] [ˈfri:kwənsi] [kæn; kən][bi;; bi][ˈdʒenəˌreɪtɪd][ɪn][ˈmætə(r)][baɪ]
sound waves of extremely high frequency can be generated in matter by
声音 波浪 的 极其 高的 频率 能 是 生成的 在 事情 经过
[ˈsʌbdʒɪkt, -dʒe-, səbˈdʒekt][ˌaɪ ˈti:][tu;; tə][ˈleɪzə(r)] [laɪt] .
subjecting it to laser light .
服从 它 到 激光 光 .

用激光照射物质可以在物质中产生频率极高的声波。

[ði:z] [ɪnˈtens] [vaɪˈbreɪ(ə)nz] [meɪ] [hæv; həv] [prəˈfaʊnd] [ɪˈfekts] [ɒn][məˈtɪəriəlz] . -
These intense vibrations may have profound effects on materials . 37
这些 激烈的 振动 可能 有 深刻的 效果 在 材料 . -

这些强烈的振动可能会对材料产生深远的影响。 37

[ˈfɪɡə(r)] - [ˌsʌbtəˈreɪniən] [vju:] [ɒv; əv] [ˈstænfəd] [əkˈseləreɪtə(r)] [ˈhaʊzɪŋ] .
Figure 21 Subterranean view of Stanford accelerator housing .
数字 - 地下 看法 的 斯坦福大学 加速器 住房 .

图 21 斯坦福加速器外壳的地下视图。

[əˈlaɪnmənt] [ˈɒptɪks] ([ˈleɪzə(r)] [ˈsɪstəmz]) [ɑ:(r); ə(r)] [haʊzd] [ɪn][ðə; ði][la:dʒ] [tju:b] ,
Alignment optics (laser systems) are housed in the large tube ,
结盟 光学 (激光 系统) 是 房屋 在 这 大的 管子 ,

对准光学元件（激光系统）安装在大管内，

[wɪtʃ] [ˈɔ:lsəʊ][ækts][æz; əz] [səˈpɔ:t] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði][smɔ:lə(r)][əkˈseləreɪtə(r)][tju:b] [əˈbʌv] [ˌaɪ ˈti:] .
which also acts as support for the smaller accelerator tube above it .
哪个 还 行为 作为 支持 为了 这 较小的 加速器 管子 多于 它 .

它还可以支撑上方较小的加速管。

[ˈfɪɡə(r)] - [ˈleɪzə(r)] [bi:m] [spɒt][æz; əz] [əbˈzɜ:vɪd] [æt; ət][ðə; ði][end][ɒv; əv][ðə; ði][əkˈseləreɪtə(r)] . -
Figure 22 Laser beam spot as observed at the end of the accelerator . 38
数字 - 激光 光束 点 作为 观察到 在 这 结尾 的 这 加速器 . -

图 22 为在加速器末端观察到的激光束光斑。³⁸

[ɪn][ðə; ði][ˈkemɪk(ə)l] [fi:ld] [ðə; ði] [ʃɑ:p] [bi:m] [ænd; ənd] [ˌmɒnəkrəˈmætɪk] [ˈenədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈleɪzə(r)]
In the chemical field the sharp beam and monochromatic energy of the laser
在 这 化学 场地 这 锋利的 光束 和 单色 活力 的 这 激光
[həʊld] [ɡreɪt] [ˈprɒmɪs] [ɪn][ðə; ði][ekspləˌreɪ(ə)n][ɒv; əv][məˈlekjələ(r)] [ˈstrʌktə(r)] [ænd; ənd][ðə; ði][ˈneɪtʃə(r)]
hold great promise in the exploration of molecular structure and the nature
抓住 伟大的 承诺 在 这 勘探 的 分子 结构 和 这 自然
[ɒv; əv][ˈkemɪk(ə)l] [ˌrɪækʃənz] .
of chemical reactions .
的 化学 反应 .

在化学领域，激光的锐利光束和单色能量在探索分子结构和化学反应的本质方面具有巨大的潜力。

[ˈkɛmɪk(ə)l] [ˌrækʃənz] [ˈjuːʒuəli; ˈjuːʒəli][ɑː(r); ə(r)][set] [ɒf] [baɪ] [hi:t] , [ˌædʒɪˈteɪ](ə)n] , [ɪˌlekˈtrɪsəti] , [ɔː(r)][ˈlðə(r)]
Chemical reactions usually are set off by heat , agitation , electricity , or other
化学 反应 通常 是 放 离开 经过 热 , 搅动 , 电 , 或者 其他
[ˈbrɔːdli] [əˈplaɪd] [miːnz] .
broadly applied means .
总体而言 应用 方法 .

化学反应通常是由加热、搅拌、通电或其他广泛应用的方法引发的。

[nʌn] [ɒv; əv] [ðiːz] [ˈenədʒaɪzə] [əˈlaʊ] [ðə; ði][faɪn][kənˈtrəʊl][ðæt][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] [biːm] [dʌz] .
None of these energizers allow the fine control that the laser beam does .
没有任何 的 这些 劲量 允许 这 美好的 控制 那 这 激光 光束 做 .

这些能量发生器都无法像激光束那样进行精细控制。

[ɪts] [ɪkˈstriːmli] [faɪn] [biːm] [kæn; kən][biː; bi] [ˈfəʊkəst] [tuː; tə][ə; eɪ][ˈtaɪni][spɒt] ,
Its extremely fine beam can be focused to a tiny spot ,
它是 极其 美好的 光束 能 是 专注 到 一个 微小的 点 ,

它的超细光束可以聚焦成一个极小的光点，

[ðʌs] [əˈlaʊɪŋ] [ˈkɛmɪk(ə)l][ækˈtɪvəti][tuː; tə][biː; bi] [ˈpɪnpɔɪntɪd] .
thus allowing chemical activity to be pinpointed .
因此 允许 化学 活动 到 是 精确定位 .

从而可以精确定位化学活性。

[bʌt; bət][ðəə(r)][ɪz][ə; eɪ][ˈsekənd] [ədˈvɑːntɪdʒ] :
But there is a second advantage :
但 那里 是 一个 第二 优势 :

但还有第二个优势：

[ðə; ði][ˈmɒnəʊkrəʊməˈtɪsəti][ɒv; əv][kəʊˈhɪərənt] [laɪt] [ˈɔːlsəʊ] [meɪks] [ˌaɪ ˈtiː][ˈpɒsəb(ə)l][tuː; tə][kənˈtrəʊl][ðə; ði]
The monochromaticity of coherent light also makes it possible to control the
这 单色性 的 相干 光 还 制作 它 可能的 到 控制 这
[ˈenədʒi] ([ɪn] [əˈdɪ](ə)n [tuː; tə][ðə; ði] [ɪnˈtensəti]) [ɒv; əv][ðə; ði] [biːm] [ˈækjərətli] [baɪ] [ˈsɪmpli] [ˈveəriŋ]
energy (in addition to the intensity) of the beam accurately by simply varying
活力 (在 添加 到 这 强度) 的 这 光束 准确 经过 简单地 变化
[ðə; ði] [ˈweɪvlɛŋkθ] .
the wavelength .
这 波长 .

相干光的单色性还使得通过简单地改变波长来精确控制光束的能量（以及强度）成为可能。

[ðʌs] [ˌaɪ ˈtiː] [meɪ] [biː; bi][ˈpɒsəb(ə)l] , [fɔː(r); fə(r)] [ˈɪnstəns] ,
Thus it may be possible , for instance ,
因此 它 可能 是 可能的 , 为了 实例 ,

因此，例如，有可能：

[tuː; tə] [kɔːz] [ə; eɪ] [riˈækʃn] [ɪn][wʌn] [gruːp] [ɒv; əv] [ˈmɒlɪkjʊːlɪz] [ænd; ənd][nɒt][ɪn][əˈnʌðə(r)] .
to cause a reaction in one group of molecules and not in another .
到 原因 一个 反应 在 一 团体 的 分子 和 不是 在 其他 .

使一组分子发生反应，而不使另一组分子发生反应。

[wʌn][ˌæplɪˈkeɪ](ə)n][ɪn] [ˈkɛmɪstri] [ðæt][həʊldz] [greɪt] [ˈprɒmɪs] [ɪz][ðə; ði][juːz][ɒv; əv][ˈleɪzə(r)] [ˈenədʒi]
One application in chemistry that holds great promise is the use of laser energy
一 应用 在 化学 那 持有 伟大的 承诺 是 这 使用 的 激光 活力
[fɔː(r); fə(r)] [ˈkɔːzɪŋ] [spəˈsɪfɪk] [ˈkɛmɪk(ə)l] [ˌrækʃənz] [sʌtʃ] [æz; əz] [ðəʊz] [ɪnˈvɒlvd] [ɪn][ðə; ði] [ˈmeɪkɪŋ] [ɒv; əv]
for causing specific chemical reactions such as those involved in the making of
为了 导致 具体的 化学 反应 这样的 作为 那些 涉及 在 这 制作 的
[ˈplæstɪks] .
plastics .
塑料 .

化学领域一个极具前景的应用是利用激光能量引发特定的化学反应， 例如塑料制造过程中涉及的化学反应。

[bel] ['telɪfəʊn] [lə'bɒrətɪ] ['saɪəntɪsts] [hæv; həv] [tʃeɪndʒd] [ðə; ði] ['stairi:n] ['mɒnəmə(r)] ([ə; eɪ] “ [rɔ:] ”
Bell Telephone Laboratory scientists have changed the styrene monomer (a “ raw ”
钟 电话 实验室 科学家 有 已更改 这 苯乙烯 单体 (一个 “ 生的 ”
[ˈplæstɪk][mə'trɪəriəl]) [tu:; tə][ɪts]['faɪn(ə)l] [stɜ:t] ,
plastic material) to its final state ,
塑料 材料) 到 它是 最终的 状态 ,
贝尔电话实验室的科学家们已经将苯乙烯单体（一种“原材料”塑料）转化成了最终状态。

[ˌpɒli'staɪrɪ:n] , [ɪn] [ðɪs] [wei] .
polystyrene , in this way .
聚苯乙烯 , 在 这 方式 .
用这种方法可以得到聚苯乙烯。

[ðə; ði] [sək'ses] [pʊ; əv] [ðɪ:z] [ænd; ənd][ˈsɪmələ(r)][ɪk'sperɪm(ə)nts] [els'weə(r)] ['əʊpənz][fɔ:(r); fə(r)]
The success of these and similar experiments elsewhere opens for
这 成功 的 这些 和 相似的 实验 别处 打开 为了
[eksplə'reɪ](ə)n][ə; eɪ][va:st]['eəriə][pʊ; əv][mə'lekjələ(r)] [fə'nɒmɪnə] .
exploration a vast area of molecular phenomena .
勘探 一个 广阔的 区域 的 分子 现象 .
这些实验以及其他地方类似实验的成功，为探索分子现象的广阔领域打开了大门。

[ɪn] [ə'nʌðə(r)][ˌsaɪən'tɪfɪk][ˌæplɪ'keɪ](ə)n] , [ðə; ði]['leɪzə(r)][ɪz] ['bi:ɪŋ] [ju:st] [mɔ:(r)][ænd; ənd][mɔ:(r)][æz; əz][ə; eɪ]
In another scientific application , the laser is being used more and more as a
在 其他 科学 应用 , 这 激光 是 存在 用过的 更多的 和 更多的 作为 一个
[ˈti:tɪŋ] [tu:l] .
teaching tool .
教学 工具 .
在另一个科学应用中，激光正越来越多地被用作教学工具。

[kəʊ'hɪərəns][ɪz][ə; eɪ]['kɒnsɛpt] [ðæt] ['fɔ:məli] [hæd; həd][tu:; tə][bi:; bi] ['demənstreɪtɪd] [baɪ]['daɪə,græm] ,
Coherence is a concept that formerly had to be demonstrated by diagrams ,
连贯性 是 一个 概念 那 以前 有 到 是 已证明 经过 图表 ,
[fɔ:mjʊləz] , [ænd; ənd] ['ɪnfərəns] [frɒm; frəm][ɪk'sperɪm(ə)nts] .
formulas , and inference from experiments .
公式 , 和 推理 从 实验 .
连贯性这一概念以前必须通过图表、公式和实验推断来证明。

[ðə; ði]['leɪzə(r)] [meɪks] [aɪ 'ti:]['pɒsəb(ə)l][tu:; tə] [si:] [kəʊ'hɪərəns] “ [ɪn]['æk](ə)n ” ,
The laser makes it possible to see coherence “ in action ” ,
这 激光 制作 它 可能的 到 看 连贯性 “ 在 行动 ” ,
激光使得观察相干性的“实际应用”成为可能。
[ə'ləŋ] [wɪð] ['meni] [pʊ; əv][ðə; ði] ['fɪzɪk(ə)l] [ɪ'fekts] [ðæt] [rɪ'zʌlt] [frɒm; frəm][aɪ 'ti:] .
along with many of the physical effects that result from it .
沿着 和 许多 的 这 身体的 效果 那 结果 从 它 .
以及由此产生的许多生理影响。

[sʌt] [fə'nɒmɪnə] [æz; əz] [dɪ'frækʃn] , [ɪntə'fɪərəns] , [ðə; ði][səʊ] - [kɔ:ld] ['eəri][dɪsk] ['pætənz] ,
Such phenomena as diffraction , interference , the so - called Airy disc patterns ,
这样的 现象 作为 衍射 , 干涉 , 这 所以 - 称为 艾里 光盘 图案 ,
[ænd; ənd][ˈspeɪ](ə)l] [hɑ:ˈmɒnɪks] ,
and spatial harmonics ,
和 空间 谐波 ,
诸如衍射、干涉、所谓的艾里斑图案和空间谐波等现象

[ˈɔ:lweɪz] [ˈdɪfɪkəlt] [tu:; tə] ['demənstreɪt] [tu:; tə] ['stjʊdn̩ts] [ɪn][ðə; ði]['æbstrækt] , [kæn; kən] [naʊ] [bi:; bi] [si:n]
always difficult to demonstrate to students in the abstract , can now be seen
总是 难的 到 证明 到 学生 在 这 抽象的 , 能 现在 是 已见
[kwɔ:t] [ˈkɒŋkri:tli] .
quite concretely .
相当 具体而言 .
以前很难用抽象的方式向学生解释清楚，现在可以非常具体地看到了。

[ˈʌðə(r)] [ˈɪnrəstɪŋ] [θɪŋz] [kæn; kən][ˈɔːlsəʊ][biː; bi] [siːn] [mɔː(r)] [ˈpleɪnli] [naʊ] .
Other interesting things can also be seen more plainly now .
其他 有趣的 事物 能 还 是 已见 更多的 显然 现在 .

现在也能更清楚地看到其他一些有趣的事情了。

[æɪt; ət][ðə; ði] [lɔːs] [ˈæləmɒs][ˌsaɪənˈtɪfɪk] [ləˈbɒrətəri] , [ˈleɪzə(r)] [laɪt] [ɪz] [ˈbiːɪŋ] [juːst] [tuː; tə] “ [lʊk] ” [æt; ət]
At the Los Alamos Scientific Laboratory , laser light is being used to “ look ” at
在 这 洛杉矶 阿拉莫斯 科学 实验室 , 激光 光 是 存在 用过的 到 “ 看 ” 在
[ˈplæzməz] ;
plasmas ;
等离子体 ;

在洛斯阿拉莫斯科学实验室，激光正被用来“观察”等离子体；

[ðə; ði] [rɪˈzʌlt] [ɒv; əv][wʌn] [sʌtʃ] [lʊk] [ɪz] [ʃəʊn] [ɪn] [ˈfɪgə(r)] - .
the result of one such look is shown in Figure 23 .
这 结果 的 一 这样的 看 是 所示 在 数字 - .

其中一种观察结果如图 23 所示。

[ˈplæzməz][ɑː(r); ə(r)][ˈaɪənəɪzd] [ˈɡæsiəs] [ˈmɪkstʃər] .
Plasmas are ionized gaseous mixtures .
等离子体 是 电离 气态 混合物 .

等离子体是电离的气体混合物。

[ðeə(r)] [ˈstʌdi] [laɪz][æt; ət][ðə; ði] [hɑːt] [ɒv; əv][ə; eɪ] [ˈkɒnstənt] [sɜːtʃ] [baɪ][əˈtɒmɪk] [ˈsaɪəntɪsts] [fɔː(r); fə(r)]
Their study lies at the heart of a constant search by atomic scientists for
他们的 学习 谎言 在 这 心 的 一个 持续的 搜索 经过 原子 科学家 为了
[ə; eɪ][self] - [səˈsteɪnd] ,
a self - sustained ,
一个 自己 - 持续 ,

他们的研究是原子科学家不断寻求自持原子能的核心所在。

[kənˈtrəʊld] [ˈfjuːʒ(ə)n] [rɪˈækʃn] [ðæt] [kæn; kən][biː; bi] [juːst] [tuː; tə][prəˈvaɪd][ˈjuːsf(ə)][θɜːməʊˈnjuːkliə(r)]
controlled fusion reaction that can be used to provide useful thermonuclear
受控 融合 反应 那 能 是 用过的 到 提供 有用 热核
[ˈpaʊə(r)] .
power :
力量 .

可控聚变反应，可用于提供有用的热核能。

[ðɪs] [kaɪnd][ɒv; əv] [rɪˈækʃn] [prəˈvaɪdz] [ðə; ði][ˈɔːlməʊst] [ʌnˈlɪmɪtɪd] [ˈenədʒɪ] [ɪn][ðə; ði] [sʌn] [ænd; ænd][ˈʌðə(r)]
This kind of reaction provides the almost unlimited energy in the sun and other
这 种类 的 反应 提供 这 几乎 无限 活力 在 这 太阳 和 其他
[staːz] .
stars .
明星 .

这种反应为太阳和其他恒星提供了几乎无限的能量。

[aɪ ˈtiː][ɪz][mɔː(r)] [ɪˈfɪ](ə)nt] [ænd; ænd] [rɪˈliːsɪz] [les] [ˌreɪdɪəʊækˈtɪvəti][ðæn; ðən][ðə; ði][ˈʌðə(r)][ˈprɪnsəp(ə)l]
It is more efficient and releases less radioactivity than the other principal
它 是 更多的 高效的 和 发布 较少的 放射性 比 这 其他 主要的
nuclear³⁹
nuclear³⁹
nuclear³⁹

它比其他主要核燃料效率更高，放射性物质释放更少³⁹

[ˈprəʊses] , [ˈfɪ](ə)n] , [wɪtʃ] [ɪz] [juːst] [ɪn] [əˈtɒmɪk] - [ɪˈlektɪk] [ˈpaʊə(r)][ˈplaːnts] . [-]
process , fission , which is used in atomic - electric power plants . [15]
过程 , 裂变 , 哪个 是 用过的 在 原子 - 电的 力量 植物 . [-]

裂变过程，即原子能发电厂中使用的裂变过程。[15]

[ˈfɪgə(r)] -
Figure 23
数字 -

图 23

[ˈjædəʊɡrɑ:f] [ɒv; əv] [dju:ˈtɪəriəm] [dɪsˈtʃɑ:dʒ] [ˈteɪkən][ɪn][ˈleɪzə(r)] [laɪt] .
Shadowgraph of deuterium discharge taken in laser light .
阴影图 的 氘 释放 已采取 在 激光 光 .
激光照射下氘放电的阴影照片。

[ˈtɜːbjələns] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈplæzmə][ɪz] [ˈklɪəli] [si:n] .
Turbulence of the plasma is clearly seen .
湍流 的 这 等离子体 是 清楚地 已见 .
可以清晰地看到等离子体的湍流。

[ˈwestɪŋhaʊs] [ɪˈlektɹɪk] [ˌkɔːpəˈreɪ(ə)n] [ˈsaɪəntɪsts] , [ɒn][ðə; ði][ˈlðə(r)][hænd] , [hæv; həv] [juːst] [ðə; ði]
Westinghouse Electric Corporation scientists , on the other hand , have used the
西屋 电的 公司 科学家 , 在 这 其他 手 , 有 用过的 这
[ˈkɒnsntreɪtɪd] [ˈenədʒi] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] ,
concentrated energy of the laser ,
集中 活力 的 这 激光 ,
另一方面, 西屋电气公司的科学家们则利用了激光的集中能量。

[nɒt][tuː; tə] [lʊk] [æt; ət] , [bʌt; bət][tuː; tə] [prəˈdju:s] [ə; eɪ][ˈplæzmə] ([ˈfɪgə(r)] -) .
not to look at , but to produce a plasma (Figure 24) .
不是 到 看 在 , 但 到 生产 一个 等离子体 (数字 -) .
不是为了观察, 而是为了产生等离子体 (图 24)。

[ðeɪ] [ˈblɑːstɪd][æn; ən][əˈluːmɪnəm; əˈluːmənəm] [ˈtɑːɡɪt] [ðə; ði][saɪz][ɒv; əv][ə; eɪ] [ˈpɪnhed] [wɪð] [ə; eɪ][ˈleɪzə(r)]
They blasted an aluminum target the size of a pinhead with a laser
他们 炸毁 一个 铝 目标 这 尺寸 的 一个 针头 和 一个 激光
[bi:m] ,
beam ,
光束 ,
他们用激光束照射了一个针头大小的铝制靶子,

[ˌðeəˈbaɪ] [ˈveɪpəraɪzɪŋ][ˌaɪ ˈtiː][ænd; ænd] [kriːˈeɪtɪŋ] [ə; eɪ][ˈplæzmə] .
thereby vaporizing it and creating a plasma .
从而 汽化 它 和 创建 一个 等离子体 .
从而使其汽化并产生等离子体。

[ðə; ði][ˈkælkjuleɪtɪd] [ˈtemprətə(r)] [ɪn][ðə; ði] [ɪˈlektɹɪkli] [tʃɑ:dʒd] [gæs][wɒz; wəz][θriː] , - , 000°
The calculated temperature in the electrically charged gas was 3 , 000 , 000°
这 计算 温度 在 这 电气 带电 气体 曾是 3 , - , 000°
[ˈsentɪɡreɪd] .
centigrade .
摄氏度 .
计算得出带电气体的温度为 3,000,000° 摄氏度。

[ðɪs] [ɪz] [ˈprɪti] [hɒt] , [bʌt; bət] [stɪl] [nɒt] [hɒt] [ɪˈnʌf] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ][θɜːməʊˈnjuːkliə(r)] [riˈækʃn] . -
This is pretty hot , but still not hot enough for a thermonuclear reaction . 40
这 是 漂亮的 热的 , 但 仍然 不是 热的 足够的 为了 一个 热核 反应 . -
这温度相当高, 但还不足以引发热核反应。40

[ˈfɪgə(r)] - [ˈplæzmə] [ˈhiːtɪŋ] [baɪ][ˈleɪzə(r)] [laɪt] .
Figure 24 Plasma heating by laser light .
数字 - 等离子体 加热 经过 激光 光 .
图 24 激光照射等离子体加热。

[ˌdaɪəməɡˈnetɪk] [lu:p]
Diamagnetic loop
抗磁性 环形
抗磁环

[ˈleɪzə(r)] [bi:m]
Laser beam
激光 光束

激光束

[ˈvækju:m][ˈtʃeɪmbə(r)]
Vacuum chamber
真空 房间

真空室

[mægˈnetɪk] [fi:ld]
Magnetic field
磁的 场地

磁场

[mægˈnetɪk] [kɔɪlz]
Magnetic coils
磁的 线圈

磁线圈

[ɪˌlektɹəʊˈstætɪk] [prəʊb]
Electrostatic probe
静电 探测

静电探针

[ˈplæzmə]
Plasma
等离子体

等离子体

[ˈlenz]
Lens
镜片

镜片

[ˈmɪrə(r)]
Mirror
镜子

镜子

[tuː; tə][ˈvækju:m] [pʌmp]
To vacuum pump
到 真空 泵

真空泵

[ˈkæm(ə)rə]
Camera
相机

相机

[ðə; ði] [ˈtemprətʃə(r)] [ɒv; əv][ə; eɪ][ˈplæzmə] [ˈnesəsəri] [tuː; tə][səˈsteɪn][ə; eɪ][θɜ:məsˈnju:kliə(r)] [riˈækʃn] [ɪz]
The temperature of a plasma necessary to sustain a thermonuclear reaction is
这 温度 的 一个 等离子体 必要的 到 维持 一个 热核 反应 是
[səʊ] [haɪ] ([əˈbʌv] - ,
so high (above 10 ,
所以 高的 (多于 - ,
维持热核反应所需的等离子体温度非常高（超过 10,000 摄氏度），

- , 000°C) [ðæt] [ˈeni] [məˈtɪəriəl][ɪz][ˈveɪpəraɪzd] [ˈɪnstəntli] [ɒn] [ˈkʌmɪŋ] [ˈɪntuː][ˈkɒntækt] [wɪð] [,aɪ ˈtiː] .
000 , 000°C) that any material is vaporized instantly on coming into contact with it .
- , 000°C) 那 任何 材料 是 汽化 即刻 在 未来 进入 接触 和 它 .

000, 000°C) 任何物质一旦接触到它就会立即汽化。

[ðə; ði][ˈəʊnli] [mi:nz] [drɪveləpt] [səʊ][fə:(r)][tu:; tə][kənˈteɪn][ðə; ði][ˈplæzmə][ɪz][æn; ən] [ɪnˈtens] [mægˈnetɪk]
The only means developed so far to contain the plasma is an intense magnetic
这 仅有的 方法 发达 所以 远的 到 包含 这 等离子体 是 一个 激烈的 磁的
[fi:ld] ,
field ,
场地 ,

目前唯一能控制等离子体的方法是利用强磁场。

[ɔ:(r)] “ [mægˈnetɪk][ˈbɒt(ə)l] ” ; [kənˈteɪnmənt] [hæz; hæz] [bi:n] [əˈkʌmplɪʃt] [fɔ:(r); fə(r)][ˈəʊnli][ə; eɪ] [fju:]
or “ magnetic bottle ” ; containment has been accomplished for only a few
或者 “ 磁的 瓶子 ” ; 遏制 有 到过 完成 为了 仅有的 一个 很少
[ˈθaʊznθ] [pʊ; əv][ə; eɪ][ˈsekənd][æt; ət][məʊst] .
thousandths of a second at most :
千分之一 的 一个 第二 在 最多 :
或者说是“磁性瓶”；最多只能维持几千分之一秒。

[ðə; ði][əbˈdʒektɪv][pʊ; əv][ðə; ði] [ˈwestɪŋhaʊs] [rɪˈsɜ:tʃ] , [wɪtʃ] [wɒz; wəz] [səˈpɔ:rtɪd] [baɪ][ðə; ði][əˈtɒmɪk]
The objective of the Westinghouse research , which was supported by the Atomic
这 客观的 的 这 西屋 研究 , 哪个 曾是 有 经过 这 原子
[ˈenədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n] ,
Energy Commission ,
活力 委员会 ,

西屋公司这项研究的目标是，该研究得到了原子能委员会的支持。

[wɒz; wəz][tu:; tə] [ˈstʌdi] [ɪn][ˈdi:teɪl][ðə; ði][ɪntərˈækʃ(ə)n][pʊ; əv][ðə; ði][ˈplæzmə] [wɪð] [ə; eɪ][mægˈnetɪk] [fi:ld] .
was to study in detail the interaction of the plasma with a magnetic field .
曾是 到 学习 在 细节 这 相互作用 的 这 等离子体 和 一个 磁的 场地 :
目的是详细研究等离子体与磁场的相互作用。

[wi; wi][du:; də][nɒt][hæv; həv] [ru:m] [tu:; tə] [dɪˈskraɪb] [mɔ:(r)][.æplɪˈkeɪʃ(ə)nz][ɪn][ˈdi:teɪl] ,
We do not have room to describe more applications in detail ,
我们 做 不是 有 房间 到 描述 更多的 应用程序 在 细节 ,
我们没有篇幅详细描述更多应用场景。

[bʌt; bət][.aɪ ˈti:] [meɪ] [bi; bi] [ˈɪntrəstɪŋ] [tu:; tə][lɪst][ə; eɪ] [fju:] [ˈʌðə(r)][ˈju:zɪz; ˈju:sɪz][pʊ; əv] [ˈleɪzə] —
but it may be interesting to list a few other uses of lasers —
但 它 可能 是 有趣的 到 列表 一个 很少 其他 用途 的 激光器 —
[sʌm; səm] [kəˈmɜ:ʃ(ə)l] [ænd; ənd][sʌm; səm] [stɪl] [ɪkˌspɛrɪˈment(ə)l] : -
some commercial and some still experimental : 41
一些 商业的 和 一些 仍然 实验 : -

但列举激光的其他一些用途或许会很有趣——有些是商业用途，有些仍在实验阶段： 41

[ˈɜ:θkweɪk] [prɪˈdɪkʃ(ə)n] .
Earthquake prediction .
地震 预言 .

地震预测。

[ˈmeʒəmənt] [pʊ; əv] “ [taɪdz] ” [ɪn][ðə; ði] [ˈɜ:rθs] [krʌst] [ˈʌndə(r)][ðə; ði] [si:] .
Measurement of “ tides ” in the earth's crust under the sea .
测量 的 “ 潮汐 ” 在 这 地球的 地壳 在下面 这 海 :
测量地球地壳在海底的“潮汐”。

[ˈleɪzə(r)][dˈʒaɪrəskəʊps] .
Laser gyroscopes .
激光 陀螺仪 .

激光陀螺仪。

[ˈhaɪli] [ˈækjərət] [vəˈləsəti] [ˈmezəmənt] ([ˈjuːsf(ə)l][ɪn][ˈsɜːt(ə)n] [əˈsembli] [laɪn][ænd; ənd] [kənˈtɪnjuəs]
Highly accurate velocity measurement (useful in certain assembly line and continuous
高度 准确的 速度 测量 (有用 在 肯定 集会 线 和 连续的
[ˌmænjuˈfæktʃəriŋ] [ˈprəʊsesɪz]) .
manufacturing processes) .
制造业 流程) .
高精度速度测量（适用于某些装配线和连续制造工艺）。

[ˈskænə(r)][fɔː(r); fə(r)] [ˈænəlaɪzɪŋ] [ˈfəʊtəgræfs] [ɒv; əv] [ˈbʌb(ə)l] [ˈtʃeɪmbə(r)] [træks] [ænd; ənd][ˌæstrəˈnɒmɪk(ə)l]
Scanner for analyzing photographs of bubble chamber tracks and astronomical
扫描器 为了 分析 照片 的 气泡 房间 轨道 和 天文
[fəˈnɒmɪnə] .
phenomena .
现象 .
用于分析气泡室轨迹和天文现象照片的扫描仪。

[kəmˈpjʊːtə(r)] [ˈaʊtpʊt] [ænd; ənd] [ˈstɔːrɪdʒ] [ˈsɪstəmz] ; [pəˈhæps] [ˈiːv(ə)n] [kəmˈpliːt] [ˈɒptɪk(ə)l][ˈdeɪtə]
Computer output and storage systems ; perhaps even complete optical data
电脑 输出 和 贮存 系统 ; 也许 甚至 完全的 光学的 数据
[ˈprəʊsesɪŋ] [ˈsɪstəmz] .
processing systems .
加工 系统 .
计算机输出和存储系统；甚至可能是完整的光学数据处理系统。

[ˈlaɪtnɪŋ] - [fɑːst] [ˈprɪntɪŋ] [dɪˈvaɪsɪz] .
Lightning - fast printing devices .
闪电 - 快速地 印刷 设备 .
极速打印设备。
[haɪ] - [spiːd] [fəˈtɒgrəfi] ([ˈfɪɡə(r)] -) .
High - speed photography (Figure 25) .
高的 - 速度 摄影 (数字 -) .
高速摄影（图 25）。

[ˈmɪsaɪl] [ˈtrækiŋ] [ænd; ənd] [ˈækjərət] [əˈlaɪnmənt] [ɒv; əv] [ænˈtenəz] .
Missile tracking and accurate alignment of antennas .
导弹 追踪 和 准确的 结盟 的 天线 .
导弹跟踪和天线精确对准。

[ɔːtəˈmætɪk] [flɔː] [ˈspɒtə(r)][fɔː(r); fə(r)][bɪɡ][ˈreɪdiəʊ] [ænˈtenəz] .
Automatic flaw spotter for big radio antennas .
自动的 缺陷 观察员 为了 大的 收音机 天线 .
大型无线电天线自动缺陷检测仪。
[ˈeəkrɑːft] [ˈlændɪŋ] [eɪd][fɔː(r); fə(r)][pɔː(r); pʊə(r)] [ˈweðə(r)] [kənˈdɪf(ə)nɪz] .
Aircraft landing aid for poor weather conditions .
飞机 降落 援助 为了 贫穷的 天气 状况 .
恶劣天气条件下的飞机着陆辅助设备。

[fɑːst] , [ˈpeɪnləs] [ˈdent(ə)l] [drɪl] .
Fast , painless dental drill .
快速地 , 无痛 牙科 钻头 .
快速、无痛的牙钻。
[ˈkænsə(r)] [rɪˈsɜːtɪ] .
Cancer research .
癌症 研究 .
癌症研究。

[ˈfɪgə(r)] - [ˈtwenti] - [tu:] [ˈkælibə(r)] [ˈbʊlɪt] [ænd; ənd][ɪts] [ʃɒk] [weɪv] [ɑ:(r); ə(r)] [fəʊtəɡɹæfɪd]
Figure 25 Twenty - two caliber bullet and its shock wave are photographed
数字 - 二十 - 二 口径 子弹 和 它是 震惊 海浪 是 拍摄
[frɒm; frəm][ðə; ði] [ˈɪmɪdʒ] [prəˈdju:st] [baɪ][ə; eɪ] [ˈdʌbli] [ɪkˈspəʊzd][ˈleɪzə(r)][ˈhɒləgræm] .
from the image produced by a doubly exposed laser hologram .
从 这 图像 生产 经过 一个 双倍 裸露 激光 全息图 .

图 25 拍摄的是双重曝光激光全息图产生的图像中的 22 口径子弹及其冲击波。

[ðə; ði][əˈrɪdʒən(ə)][ˈhɒləgræm][wɒz; wəz][ɪkˈspəʊzd] [twɑ:s] [baɪ][ə; eɪ][ˈru:bi][ˈleɪzə(r)] [wɪˈðɪn] [hɑ:f][ə; eɪ]
The original hologram was exposed twice by a ruby laser within half a
这 原来的 全息图 曾是 裸露 两次 经过 一个 红宝石 激光 之内 一半 一个
[ˈθaʊznθ] [ɒv; əv][ə; eɪ][ˈsekənd][æz; əz][ðə; ði] [ˈbʊlɪt] [sped][pɑ:st][æt; ət] 2½ [taɪmz][ðə; ði] [spi:d] [ɒv; əv]
thousandth of a second as the bullet sped past at 2½ times the speed of
千分之一 的 一个 第二 作为 这 子弹 加速 过去的 在 2½ 时代 这 速度 的
[saʊnd] . -
sound . 42
声音 . -

当子弹以2.5倍音速飞过时，原始全息图在千分之五秒内被红宝石激光照射了两次。⁴²

[ə; eɪ] [ˈmʌltɪtju:d] [ɒv; əv] [ˈleɪzə]
A MULTITUDE OF LASERS
一个 民众 的 激光器

多种激光器

[aɪ ˈti:] [ɪz][ˈɔ:lməʊst][self] - [ˈeɪvɪdənt] [ðæt] [nəʊ][ˈsɪŋ(ə)l] [dɪˈvaɪs] , [ˈi:v(ə)n][wʌn][æz; əz][ɪnˈkredəb(ə)l][æz; əz]
It is almost self - evident that no single device , even one as incredible as
它 是 几乎 自己 - 明显 那 不 单身的 设备 , 甚至 一 作为 极好的 作为
[ðə; ði][ˈleɪzə(r)] ,
the laser ,
这 激光 ,

几乎不言而喻，没有任何单一设备，即使是像激光这样不可思议的设备，

[kʊd; kəd] [əˈkʌmplɪ] [ɔ:l][ðə; ði] [fi:ts] [ˈmen](ə)nd] [ɪn][ðə; ði] [prɪˈsi:dɪŋ] [ˈpærəɡrɑ:fs] .
could accomplish all the feats mentioned in the preceding paragraphs .
可以 完成 全部 这 壮举 提及 在 这 前 段落 .

能够完成前面段落中提到的所有壮举。

[ˈɑ:ftə(r)][ɔ:l] , [sʌm; səm][ɒv; əv] [ði:z] [æplɪˈkeɪ](ə)nz][rɪˈkwaɪə(r)] [haɪ] [ˈpaʊə(r)][bʌt; bət][nɒt] [ɪkˈstri:mli] [haɪ]
After all , some of these applications require high power but not extremely high
后 全部 , 一些 的 这些 应用程序 要求 高的 力量 但 不是 极其 高的
[ˈmɒnəʊkrəʊməˈtɪsəti] ,
monochromaticity ,
单色性 ,

毕竟，有些应用需要高功率，但对单色性要求并不高。

[waɪl] [ɪn][ˈʌðə(r)z][ðə; ði] [rɪˈvɜ:s] [meɪ] [bi:; bi] [tru:] .
while in others the reverse may be true .
尽管 在 其他的 这 撤销 可能 是 真的 .

而在其他情况下，情况可能恰恰相反。

[jet] , [baɪ][ɪts] [ˈveri] [ˈneɪtə(r)] , [ˈeni] [ˈleɪzə(r)][pɹədʒɪˈu:sɪz][ə; eɪ] [bi:m] [wɪð] [wʌn] ,
Yet , by its very nature , any laser produces a beam with one ,
然而 , 经过 它是 非常 自然 , 任何 激光 产 一个 光束 和 一 ,

然而，就其本质而言，任何激光器都会产生一个具有一个光束的光束，

[ɔ:(r)][æt; ət][ðə; ði][məʊst][ə; eɪ] [fju:] , [ˈwev.lənθ] ,
or at the most a few , wavelengths ,
或者 在 这 最多 一个 很少 , 波长 ,

或者最多只有几个波长，

[ænd; ənd] ['meni] ['dɪfrənt] [mə'tɪəriəlz] [wʊd] [biː; bi] ['niːdɪd] [tuː; tə][prə'vaɪd][ðə; ði] ['meni] ['dɪfrənt]
and many different materials would be needed to provide the many different
和 许多 不同的 材料 会 是 需要 到 提供 这 许多 不同的
['wev,lənθ] [rɪ'kwaɪəd][fɔː(r); fə(r)][ɔːl][ðə; ði][tɑːks] ['lɪstɪd] .
wavelengths required for all the tasks listed .
波长 必需的 为了 全部 这 任务 列出 .
需要许多不同的材料才能提供完成所列所有任务所需的各种不同波长。

[ɔːlsəʊ] , [ðə; ði][fɜːst]['leɪzə(r)][wɒz; wəz][ə; eɪ] [pʌlst] [dɪ'vaɪs] .
Also , the first laser was a pulsed device .
还 , 这 第一的 激光 曾是 一个 脉冲 设备 .
此外，第一台激光器是脉冲式装置。
[laɪt] ['enədʒi] [wɒz; wəz] [pʌmpt] [ɪn][ænd; ənd][ə; eɪ] ['bʊlɪt] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ɪ'mɜːdʒd] [frɒm; frəm][,aɪ 'tiː] .
Light energy was pumped in and a bullet of energy emerged from it .
光 活力 曾是 泵 在 和 一个 子弹 的 活力 出现 从 它 .
光能被注入，一道能量弹从中射出。

[ðen] [ðə; ði] [həʊl] ['prəʊses][hæd; həd][tuː; tə][biː; bi] [rɪ'piːtɪd] .
Then the whole process had to be repeated .
然后 这 所有的 过程 有 到 是 重复 .
然后整个过程不得不重复进行。
[pʌlst] [ɒpə'reɪ(ə)n][ɪz][faɪn][fɔː(r); fə(r)][spɒt] - ['weldɪŋ] [ænd; ənd][fɔː(r); fə(r)][,æplɪ'keɪ(ə)nz] [sʌt] [æz; əz]
Pulsed operation is fine for spot - welding and for applications such as
脉冲 手术 是 美好的 为了 点 - 焊接 和 为了 应用程序 这样的 作为
[rɛɪdɑː(r)] - [taɪp] ['reɪndʒ,faɪndɪŋ] ,
radar - type rangefinding ,
雷达 - 类型 测距 ,
脉冲操作适用于点焊和雷达测距等应用。

[weə(r)] ['pʌlsɪz] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ɑː(r); ə(r)] ['nɔːməli] [juːst] ['eniweɪ] .
where pulses of energy are normally used anyway .
在哪里 脉冲 的 活力 是 通常情况下 用过的 反正 .
本来就通常会使用能量脉冲。

[wɪð] ['leɪzə] [smɔːlə(r)]['ɒbdʒɪkts][kæn; kən][biː; bi] [dɪ'tektɪd] [ðæn; ðən] [wen] ['juːzɪŋ][ðə; ði]['juːʒuəl]
With lasers smaller objects can be detected than when using the usual
和 激光器 较小的 对象 能 是 检测到 比 什么时候 使用 这 通常
[ˈmaɪkrəweɪvz] .
microwaves .
微波炉 .
与使用普通微波相比，使用激光可以探测到更小的物体。

[bʌt; bət][ə; eɪ] [pʌlst] ['prəʊses][ɪz][nɒt]['juːsf(ə)l][fɔː(r); fə(r)] [kə,mjuːnɪ'keɪ(ə)nz] .
But a pulsed process is not useful for communications .
但 一个 脉冲 过程 是 不是 有用 为了 通讯 .
但脉冲过程不适用于通信。
[ɪn]['ʌðə(r)] [wɜːdz] , ['pʌlsɪŋ] [ɪz] [gʊd] [fɔː(r); fə(r)]['sɜːt(ə)n][,æplɪ'keɪ(ə)nz][bʌt; bət][nɒt][fɔː(r); fə(r)]['ʌðə(r)z] .
In other words , pulsing is good for certain applications but not for others .
在 其他 字 , 脉动 是 好的 为了 肯定 应用程序 但 不是 为了 其他的 .
换句话说，脉冲技术适用于某些应用，但不适用于其他应用。

[ænd; ənd][ɒv; əv] [kɔːs] ['sɒlɪd] ['krɪstlz] [ɑː(r); ə(r)] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə][,mænju'fæktʃə(r)] .
And of course solid crystals are difficult to manufacture .
和 的 课程 坚硬的 晶体 是 难的 到 生产 .
当然，制造固体晶体非常困难。
[hens] , [aɪ 'tiː][wɒz; wəz]['næt(ə)rəl][fɔː(r); fə(r)]['leɪzə(r)][,paɪə'niəs][tuː; tə] [lʊk] ['həʊpfəli] [æt; ət]['gæsɪz] .
Hence , it was natural for laser pioneers to look hopefully at gases .
因此 , 它 曾是 自然的 为了 激光 先驱者 到 看 希望 在 气体 .
因此，激光先驱们自然而然地将目光投向了气体。

[gæs] ['lezə] [wʊd] [biː; bi] ['iːziə] [tuː; tə] [meɪk] — ['sɪmplɪ] [fɪl] [ə; eɪ] [glɑːs] [tjuːb] [wɪð] [ðə; ðɪ] ['prɒpə(r)]
Gas lasers would be easier to make — simply fill a glass tube with the proper
气体 激光器 会 是 更轻松 到 制作 — 简单地 充满 一个 玻璃 管子 和 这 恰当的
[gæs][ænd; ənd] [siːl] [aɪ 'tiː] .
gas and seal it .
气体 和 海豹 它 .
气体激光器更容易制造——只需将合适的气体注入玻璃管并密封即可。

[bʌt; bət] ['ʌðə(r)] [əd'væntɪdʒ] [wʊd] [ə'kruː] .
But other advantages would accrue .
但 其他 优势 会 累积 .
但其他优势也会随之而来。

[fɔː(r); fə(r)][wʌn] [θɪŋ] [ðə; ðɪ] ['relatɪvli] [spɑːs] [ˌpɒpjʊ'leɪ(ə)n][pʊ; əv] [ɪ'mɪtɪŋ] ['ætəmz][ɪn][ə; eɪ][gæs]
For one thing the relatively sparse population of emitting atoms in a gas
为了 — 事物 这 相对地 疏 人口 的 发射 原子 在 一个 气体
[prə'vaɪdʒ] [æn; ən][ˈɔːlməʊst] [aɪ'diːəli] [ˌhɒmə'dʒiːniəs] ['miːdiəm] .
provides an almost ideally homogeneous medium .
提供 一个 几乎 理想情况下 均质 中等的 .
首先，气体中相对稀疏的发射原子数量提供了一个几乎理想的均匀介质。

[ðæt] [ɪz] ,
That is ,
那 是 ,
那是，

[ðə; ðɪ] [ɪ'mɪtɪŋ] ['ætəmz] ([ˌkɒrə'spɒndɪŋ] [tuː; tə] ['krəʊmiəm] [ɪn][ðə; ðɪ]['ruːbi]['krɪst(ə)]) [ɑː(r); ə(r)][nɒt] “
the emitting atoms (corresponding to chromium in the ruby crystal) are not “
这 发射 原子 (相应的 到 铬 在 这 红宝石 水晶) 是 不是 “
[kən'tæmənəɪtɪd] ” [baɪ][ðə; ðɪ] ['lætɪs] [ɔː(r)][həʊst]['ætəmz] .
contaminated ” by the lattice or host atoms .
污染 ” 经过 这 格子 或者 主持人 原子 .
发光原子（对应于红宝石晶体中的铬）不会受到晶格或主体原子的“污染”。

[sɪns] ['əʊnli] ['æktɪv] ['ætəmz] [niːd] [biː; bi] [juːst] ,
Since only active atoms need be used ,
自从 仅有的 积极的 原子 需要 是 用过的 ,
因为只需要使用活性原子，

[ðə; ðɪ] ['friːkwənsɪ] [kəʊ'hɪərəns][pʊ; əv][ə; eɪ][gæs]['leɪzə(r)] [wʊd] ['prɒbəbli] [biː; bi]['iːv(ə)n]['betə(r)][ðæn; ðən]
the frequency coherence of a gas laser would probably be even better than
这 频率 连贯性 的 一个 气体 激光 会 大概 是 甚至 更好的 比
[ðæt] [pʊ; əv][ðə; ðɪ]['krɪst(ə)]['leɪzə(r)] ,
that of the crystal laser ,
那 的 这 水晶 激光 ,
气体激光器的频率相干性可能比晶体激光器还要好。

[ðeɪ] ['riːzənd] .
they reasoned .
他们 有理智的 .
他们这样推断。

[aɪ 'tiː][wɒz; wəz] [les] [ðæn; ðən][ə; eɪ][jɪə(r)]['ɑːftə(r)][ðə; ðɪ] [dɪ'veləpmənt] [pʊ; əv][ðə; ðɪ]['ruːbi]['leɪzə(r)] [ðæt]
It was less than a year after the development of the ruby laser that
它 曾是 较少的 比 一个 年 后 这 发展 的 这 红宝石 激光 那
['æli][ˈdʒɑːvən][pʊ; əv] [bel] ['telɪfəʊn] ['læbrətɔːrɪz] [prə'pəʊzd] [ə; eɪ][gæs]['leɪzə(r)] [ɪm'plɔɪɪŋ] [ə; eɪ]
Ali Javan of Bell Telephone Laboratories proposed a gas laser employing a
阿里 爪哇 的 钟 电话 实验室 建议的 一个 气体 激光 雇用 一个
['mɪkstʃə(r)][pʊ; əv] ['hiːliəm] [ænd; ənd]['niːɒn]['gæsiːz] .
mixture of helium and neon gases .
混合物 的 氦 和 氖 气体 .
红宝石激光器问世不到一年后，贝尔电话实验室的阿里·贾万就提出了采用氦气和氖气混合物的气体激光器。

[ðɪs] [wɒz; wəz][æn; ən] [ɪn'dʒi:niəsli] [kən'traɪvd] ['pɑ:tnəʃɪp] [weə'baɪ] [wʌn][gæs][dɪd][ðə; ði]['enə,dʒaɪzɪŋ]
This was an ingeniously contrived partnership whereby one gas did the energizing
这 曾是 一个 巧妙地 人为的 合伙 由此 一 气体 做过 这 充满活力
[ænd; ənd][ðə; ði]['ʌðə(r)][dɪd][ðə; ði] ['æmplɪfaɪɪŋ] .
and the other did the amplifying .
和 这 其他 做过 这 放大 .

这是一个巧妙设计的合作模式，其中一种气体负责激发能量，另一种气体负责增强能量。

[gæs] ['leɪzər] [naʊ] ['ju:təlaɪz] ['meni] ['dɪfrənt] ['gæslz][fɔ:(r); fə(r)] ['dɪfrənt] ['weɪvlɛŋkθ] ['aʊtpʊts] [ænd; ənd]
Gas lasers now utilize many different gases for different wavelength outputs and
气体 激光器 现在 利用 许多 不同的 气体 为了 不同的 波长 输出 和
[p'aʊəz] [ænd; ənd][prə'vaɪd][ðə; ði] " ['pʃʊərɪst] " [laɪt] [ɒv; əv][ɔ:l] .
powers and provide the " purest " light of all .
权力 和 提供 这 " 最纯净的 " 光 的 全部 .

气体激光器现在利用多种不同的气体来实现不同的波长输出和功率，并提供所有激光器中最“纯净”的光。

[æn; ən] [ə'dɪʃən(ə)l] [əd'vɑ:ntɪdʒ] [ɪz] that43
An additional advantage is that43
一个 额外的 优势 是 that43

另一个优点是43

[ðə; ði]['ɒptɪk(ə)l] ['pʌmpɪŋ] [laɪt] [kʊd; kəd][bi:; bi] [dɪ'spenst] [wɪð] .
the optical pumping light could be dispensed with .
这 光学的 抽水 光 可以 是 分发 和 .

可以省略光泵浦光。

[æn; ən][ɪ'nɪpʊt][ɒv; əv]['reɪdiəʊ] [weɪvz] [ɒv; əv][ðə; ði]['prɒpə(r)] ['fri:kwənsi] [dɪd][ðə; ði][dʒɒb] ['veri] ['naɪsli] .
An input of radio waves of the proper frequency did the job very nicely .
一个 输入 的 收音机 波浪 的 这 恰当的 频率 做过 这 工作 非常 很好 .

输入适当频率的无线电波效果非常好。

[bʌt; bət][məʊst] [sɪg'nɪfɪkənt] [ɒv; əv][ɔ:l] , - [gæs]['leɪzə(r)][prə'vaɪdɪd][ðə; ði][fɜ:st] [kən'tɪnjuəs] ['aʊtpʊt] .
But most significant of all , Javan's gas laser provided the first continuous output .
但 最多 重要的 的 全部 , - 气体 激光 假如 这 第一的 连续的 输出 .

但最重要的是，贾万的气体激光器实现了首次连续输出。

[ðɪs] [ɪz] ['kɒmənli] [rɪ'fɜ:d] [tu:; tə][æz; əz][sɪ:d'ʌbəl,j,u:] ([kən'tɪnjuəs] [weɪv]) [,ɒpə'reɪ(ə)n] .
This is commonly referred to as CW (continuous wave) operation .
这 是 通常 指 到 作为 CW (连续的 海浪) 手术 .

这通常被称为 CW（连续波）操作。

[ðə; ði] [dɪ'stɪŋkʃn] [brɪ'twi:n] [pʌlst] [ænd; ənd][sɪ:d'ʌbəl,j,u:][,ɒpə'reɪ(ə)n][ɪz][laɪk][ðə; ði] ['dɪfrəns]
The distinction between pulsed and CW operation is like the difference
这 区别 之间 脉冲 和 CW 手术 是 喜欢 这 不同之处
[brɪ'twi:n] ['beɪkɪŋ] [wʌn][ləʊf][ɒv; əv] [bred] [æt; ət][ə; eɪ][taɪm][ænd; ənd] ['pʊtɪŋ] [ðə; ði] [ɪn'gri:diənts] [ɪn]
between baking one loaf of bread at a time and putting the ingredients in
之间 烘烤 一 面包 的 面包 在 一个 时间 和 推杆 这 原料 在
[wʌn][end][ɒv; əv][ə; eɪ] ['beɪkɪŋ] [mə'ʃi:n] [ænd; ənd] ['hævɪŋ] [ə; eɪ] [kən'tɪnjuəs] [ləʊf] [ɪ'mɜ:dʒ] [æt; ət][ðə; ði]
one end of a baking machine and having a continuous loaf emerge at the
一 结尾 的 一个 烘烤 机器 和 拥有 一个 连续的 面包 出现 在 这
['ʌðə(r)] .
other .
其他 .

脉冲式和连续波式操作的区别，就像一次烤一个面包和将配料放入烘焙机的一端，然后从另一端连续烤出一个面包的区别一样。

[wen] [ə; eɪ][nɒn] - ['eksɜ:t] [θɪŋks] [ɒv; əv][ə; eɪ]['leɪzə(r)] ,
When a non - expert thinks of a laser ,
什么时候 一个 非 - 专家 思考 的 一个 激光 ,

当一个非专业人士想到激光时，

[hiː; hi][ɪz][æpt][tuː; tə] [θɪŋk] [pɒv; əv][ˈpaʊə(r)] — [ˈblaɪndɪŋ] [ˈflæʃɪz] [pɒv; əv][ˈenədʒi] — [æz; əz] [ˈɪləstreɪtɪd] [ɪn]
he is apt to think of power — blinding flashes of energy — as illustrated in
他 是 易于 到 思考 的 力量 — 失明 闪光灯 的 活力 — 作为 插图 在
[ˈfɪgə(r)] - .
Figure 26 .
数字 - .

他倾向于将力量想象成耀眼的能量闪光，如图 26 所示。

[æz; əz][wiː; wi] [nəʊ] , [ðɪs] [ɪz][ˈəʊnli][ə; eɪ] [smɔːl] [pɑːt] [pɒv; əv][ðə; ði][keɪpəˈbɪləti][pɒv; əv][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] .
As we know, this is only a small part of the capability of the laser .
作为 我们 知道 , 这 是 仅有的 一个 小的 部分 的 这 能力 的 这 激光 .
我们知道，这只是激光器功能的一小部分。

[ˌnevəðəˈles] ,
Nevertheless ,
尽管如此 ,
尽管如此，

[sɪns] [ˈleɪzə] [ɑː(r); ə(r)][ˈɒf(ə)n] [ˈspesɪfaɪd] [ɪn] [tɜːmz] [pɒv; əv][ˈpaʊə(r)] [ˈaʊtpʊt] [ˌaɪ ˈtiː] [meɪ] [biː; bi] [wel] [tuː; tə]
since lasers are often specified in terms of power output it may be well to
自从 激光器 是 经常 指定的 在 条款 的 力量 输出 它 可能 是 出色地 到
[dɪˈskʌs] [ðɪs] [ˈæspekt] .
discuss this aspect .
讨论 这 方面 .

由于激光器通常以功率输出来衡量，因此有必要讨论一下这方面的问题。

[ðə; ði] [tuː] [ˈjuːnɪts][ˈdʒen(ə)rəli] [juːst] [ɑː(r); ə(r)] [dʒuːlz] [ænd; ənd] [wɒts] .
The two units generally used are joules and watts .
这 二 单位 一般来说 用过的 是 焦耳 和 瓦特 .
常用的两个单位是焦耳和瓦特。

[juː; jʊ][ɑː(r); ə(r)][fəˈmɪliə(r)] [wɪð] [ə; eɪ] [wɒt] [ænd; ənd][hæv; həv][æn; ən][aɪˈdɪə][pɒv; əv][ɪts] [ˈmæɡnɪtjuːd] :
You are familiar with a watt and have an idea of its magnitude :
你 是 熟悉的 和 一个 瓦 和 有 一个 主意 的 它是 震级 :
你熟悉瓦特，并且对它的大小有所了解：

[θɪŋk] , [fɔː(r); fə(r)][ɪɡˈzɑːmp(ə)l] , [pɒv; əv][ə; eɪ] - - [wɒt] [ɔː(r)][ə; eɪ] - - [wɒt] [bʌlb] .
think , for example , of a 15 - watt or a 150 - watt bulb .
思考 , 为了 例子 , 的 一个 - - 瓦 或者 一个 - - 瓦 电灯泡 .
例如，想想一个 15 瓦或 150 瓦的灯泡。

[ə; eɪ] [wɒt] [ɪz][ə; eɪ][ˈjuːnɪt][pɒv; əv][ˈpaʊə(r)] ;
A watt is a unit of power ;
一个 瓦 是 一个 单元 的 力量 ;
瓦特是功率单位；

[ˌaɪ ˈtiː][ɪz][ðə; ði] [reɪt] [æt; ət] [wɪtʃ] ([ɪˈlektrɪk(ə)l]) [wɜːk] [ɪz] [ˈbiːɪŋ] [dʌn] .
it is the rate at which (electrical) work is being done .
它 是 这 速度 在 哪个 (电气) 工作 是 存在 完毕 .
这是（电气）工作完成的速度。

[ˈfɪgə(r)] - [haɪ] [ˈpaʊə(r)][ɪz] [ˈdemənstreɪtɪd] [æz; əz][ə; eɪ][ˈleɪzə(r)] [biːm] [blaːsts] [θruː] [ˈmet(ə)l] [tʃeɪn] .
Figure 26 High power is demonstrated as a laser beam blasts through metal chain .
数字 - 高的 力量 是 已证明 作为 一个 激光 光束 爆炸 通过 金属 链 .
-
44
-

图 26 展示了高功率激光束穿透金属链的效果。⁴⁴

[ðə; ði][dʒu:l][ɪz][ə; eɪ][ˈjuːnɪt][ɒv; əv][ˈenədʒi][ænd; ənd][kæn; kən][biː; bi][θɔːt][ɒv; əv][æz; əz][ðə; ði][ˈtəʊt(ə)l]
The joule is a unit of energy and can be thought of as the total
这 焦耳 是 一个 单元 的 活力 和 能 是 想法 的 作为 这 全部的
[kəˈpæsəti][tuː; tə][duː; də][wɜːk]
capacity to do work
容量 到 做 工作

焦耳是能量单位，可以理解为做功的总能力。

[wʌn][dʒu:l][ɪz][ɪˈkwɪvələnt][tuː; tə][wʌn][wɒt] - [ˈsekənd] , [ɔː(r)][wʌn][wɒt] [əˈplaɪd] [fɔː(r); fə(r)][wʌn][ˈsekənd]
One joule is equivalent to 1 watt - second , or 1 watt applied for 1 second
一 焦耳 是 相等的 到 1 瓦 - 第二 , 或者 1 瓦 应用 为了 1 第二
.
:
.
1焦耳等于1瓦秒，即1瓦的功率持续1秒钟。

[bʌt; bət][aɪˈtiː][kæn; kən][ɔːlsəʊ][miːn][ə; eɪ] - - [wɒt] [bɜːst][ɒv; əv][ˈleɪzə(r)] [laɪt] [ˈlɑːstɪŋ] - . [wʌn]
But it can also mean a 10 - watt burst of laser light lasting 0 . 1
但 它 能 还 意思是 一个 - - 瓦 爆裂 的 激光 光 持久 - . 1
[ˈsekənd] ,
second ,
第二 ,
但它也可能意味着持续0.1秒的10瓦激光脉冲。

[ɔː(r)][ə; eɪ][ˈbɪljən] [wɒts] [ˈlɑːstɪŋ][ə; eɪ][ˈbɪljənθ] [ɒv; əv][ə; eɪ][ˈsekənd]
or a billion watts lasting a billionth of a second
或者 一个 十亿 瓦特 持久 一个 十亿分之一 的 一个 第二
.
或者十亿瓦的功率持续十亿分之一秒。

[ɪn][ˈdʒen(ə)rəl] , [ðə; ði][ˈkrɪst(ə)l] ([ˈruːbi]) [ˈlezər] [ɑː(r); ə(r)][ðə; ði][məʊst] [ˈpaʊəf(ə)l] , [ɔːlˈðəʊ] [ˈlðə(r)]
In general , the crystal (ruby) lasers are the most powerful , although other
在 一般的 , 这 水晶 (红宝石) 激光器 是 这 最多 强大的 , 虽然 其他
[ˈriːs(ə)ntli] [ɪntrəˈdjuːst] [məˈtɪəriəlz] ,
recently introduced materials ,
最近 介绍 材料 ,
总的来说，晶体（红宝石）激光器是功率最大的，尽管其他一些最近推出的材料也具有一定的功率。

[sʌt] [æz; əz][ˈlɪkwɪdz] ([siː] [ˈfɪgə(r)] -) [ænd; ənd] [ˈspeʃəli] [prɪˈpeəd] [ɡlɑːs] , [ɑː(r); ə(r)] [prəˈvaɪdɪŋ]
such as liquids (see Figure 27) and specially prepared glass , are providing
这样的 作为 液体 (看 数字 -) 和 特别 准备 玻璃 , 是 提供
[kɒmpəˈtɪʃ(ə)n]
competition .
竞赛 .
例如液体（见图 27）和特制玻璃，都构成了竞争。

[wɪð] [ˈprɒpə(r)] [ɔːgˈzɪliəri] [ɪˈkwɪpmənt] , [bəːsts] [ɒv; əv] [ˈsevrəl] [ˈbɪljən] [wɒts] [hæv; həv] [biːn] [əˈtʃiːvd] ;
With proper auxiliary equipment , bursts of several billion watts have been achieved ;
和 恰当的 辅助的 设备 , 爆发 的 一些 十亿 瓦特 有 到过 已达成 ;
借助合适的辅助设备，已经实现了数十亿瓦的功率爆发；
[bʌt; bət][ðə; ði] [bɜːst] [lɑːsts] [ˈəʊnli][əˈbaʊt] - [ˈmɪljənθ] [ɒv; əv][ə; eɪ][ˈsekənd]
but the burst lasts only about 100 millionths of a second .
但 这 爆裂 持续时间 仅有的 关于 - 百万分之一 的 一个 第二 .
但这种爆发持续时间仅约 1 亿分之一秒。

[fɔː(r); fə(r)][ˈsɜːt(ə)n][ˈjuːzɪz; ˈjuːsɪz] , [ðæts] [dʒʌst] [wɒt] [ɪz] [ˈwɒntɪd] :
For certain uses , that's just what is wanted :
为了 肯定 用途 , 那就是 只是 什么 是 通缉 :
在某些用途上，这正是我们所需要的：

[ə; eɪ] ['haɪlɪ] ['kɒnsntreɪtɪd] [bɜːst] [ɒv; əv] ['enədʒi] [ðæt] [dʌz] [ɪts] [wɜːk] [wɪ'ðəʊt] ['gɪvɪŋ] [ðə; ði][mə'tɪəriəl]
a highly concentrated burst of energy that does its work without giving the material
一个 高度 集中 爆裂 的 活力 那 做 它是 工作 没有 给予 这 材料
['biːɪŋ] " [ʃɒt] " [ə; eɪ] [tʃɑːns] [tuː; tə] [hiːt] [ʌp][ænd; ənd] [sprɛd] [ðə; ði] ['enədʒi] ,
being " shot " a chance to heat up and spread the energy ,
存在 " 射击 " 一个 机会 到 热 向上 和 传播 这 活力 ;
一种高度集中的能量爆发，它能在被“发射”的物质有机会升温并扩散能量之前完成作用。

[pə'hæps] ['dæmɪdʒɪŋ] [ə'dʒeɪs(ə)nt][i'eəriəz] .
perhaps damaging adjacent areas .
也许 损害 邻近的 区域 .

可能会对邻近地区造成损害。

[ˈfɪgə(r)] - ['æktɪv] ['sʌbstəns] [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ][ˈmɒd(ə)n][ˈlɪkwɪd][ˈleɪzə(r)][ɪz] [meɪd] [ɪn][æŋ; ən]
Figure 27 Active substance for a modern liquid laser is made in an
数字 - 积极的 物质 为了 一个 现代的 液体 激光 是 制成 在 一个
[ʌŋ'kɒmplɪkətɪd] - - ['mɪnɪt] [prə'siːdʒə(r)] .
uncomplicated 10 - minute procedure .
简单 - - 分钟 程序 .

图 27 现代液体激光器的活性物质是通过一个简单的 10 分钟程序制成的。

[ˈbluːɪʃ] ['paʊdə(r)][ɒv; əv][ðə; ði][reə(r)] [ɜːθ] , [niːəʊ'dɪmiəm] ,
Bluish powder of the rare earth , neodymium ,
蓝蓝色 粉末 的 这 稀有的 地球 , 钕 ,
稀土元素钕的蓝色粉末

[ɪz] [dɪ'zɒlvɪd] [ɪn][ə; eɪ][sə'luː(jə)n][ɒv; əv] [sə'liːniəm] [ɒksɪ'klɔːraɪd] [ænd; ənd] [siːld] [ɪn][ə; eɪ] [ɡlɑːs] [tjuːb] .
is dissolved in a solution of selenium oxychloride and sealed in a glass tube .
是 溶解 在 一个 解决方案 的 硒 氯化物 和 密封 在 一个 玻璃 管子 .
-
45
-
将样品溶解于氯化硒溶液中，并密封于玻璃管中。45

[sɪns] [ðə; ði] [dʒuːl] [gɪvz] [ə; eɪ] ['meʒə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈtəʊt(ə)l] ['enədʒi] [ɪn][ə; eɪ][ˈleɪzə(r)] [bɜːst] [aɪ 'tiː][ɪz]
Since the joule gives a measure of the total energy in a laser burst it is
自从 这 焦耳 给予 一个 措施 的 这 全部的 活力 在 一个 激光 爆裂 它 是
[nɒt] [ə'plɪkəb(ə)l] [tuː; tə][sɪːd'ʌbəljuː] ['aʊtpʊt] .
not applicable to CW output .
不是 适用的 到 CW 输出 .

由于焦耳衡量的是激光脉冲的总能量，因此它不适用于连续波输出。

[ˈpaʊə(r)][ɪn] [ðɪs] [i'eəriə][brɪ'gæŋ] [ləʊ] — [ɪn][ðə; ði] ['mɪlɪ,wɒt] ([wʌn] ['θaʊznθ] [ɒv; əv][ə; eɪ] [wɒt]) ['riːdʒən]
Power in this area began low — in the milliwatt (one thousandth of a watt) region
力量 在 这 区域 开始 低的 — 在 这 毫瓦 (一 千分之一 的 一个 瓦) 地区
— [bʌt; bət][hæz; həz] [biːŋ] ['kriːpɪŋ] [ʌp] ['stedəli] .
— **but has been creeping up steadily .**
— 但 有 到过 爬行 向上 稳步 .

该地区的电力最初很低——只有毫瓦（千分之一瓦）级别——但一直在稳步上升。

[ə; eɪ][ˈriːs(ə)nt][gæs][ˈleɪzə(r)][ˈjuːtɪ,ləɪzɪŋ][ˈkɑːbən][daɪ'bksaɪd][hæz; həz] [ɔːl'redi] [riːtʃt] - [wɒts] [ɒv; əv]
A recent gas laser utilizing carbon dioxide has already reached 550 watts of
一个 最近的 气体 激光 利用 碳 二氧化硫 有 已经 达到 - 瓦特 的
[kən'tɪnjuəs] [ɪnfɹə'red] [ˌreɪdi'eɪʃn] .
continuous infrared radiation .
连续的 红外线的 辐射 .

最近一种利用二氧化碳的气体激光器已经实现了 550 瓦的连续红外辐射。

[ðɪs] [ɪz][ðə; ði][ˈdʒaɪənt] - - ['fʊtə(r)] [ʃəʊŋ] [ɪn][ˈfɪgə(r)] - .
This is the giant 44 - footer shown in Figure 28 .
这 是 这 巨大的 - - 页脚 所示 在 数字 - .

这就是图 28 中所示的 44 英尺长的巨型物体。

[æn; ən] [əd'vɑ:ntɪdʒ] [ɒv; əv][gæs] ([ænd; ənd]['lɪkwɪd]) ['leɪzə] [ɪz] [ðæt] [ðeɪ] [kæn; kən][bi:; bi] [meɪd] [dʒʌst]
An advantage of gas (and liquid) lasers is that they can be made just
一个 优势 的 气体 (和 液体) 激光器 是 那 他们 能 是 制成 只是
[ə'baʊt] [æz; əz] [lɑ:dʒ] [æz; əz][wʌn] ['wɪʒɪz] .
about as large as one wishes .
关于 作为 大的 作为 一 愿望 .

气体（和液体）激光器的一个优点是，它们几乎可以根据需要制成任意大小。

[baɪ] [wei] [ɒv; əv][kəm'pærɪs(ə)n] , [ðə; ði] [smɔ:lɪst] [gæs]['leɪzə(r)][ɪn][ju:z][ɪz] [jəʊn] [ɪn]['fɪgə(r)] - .
By way of comparison , the smallest gas laser in use is shown in Figure 29 .
经过 方式 的 比较 , 这 最小 气体 激光 在 使用 是 所示 在 数字 - .
作为对比，图 29 显示了目前使用的最小气体激光器。

['fɪgə(r)] -
Figure 28
数字 -

图 28

[ə; eɪ]['dʒaɪənt] - - [fʊt] [gæs]['leɪzə(r)][prədʒ'u:sɪz] - [wɒts] [ɒv; əv] [kən'tɪnjuəs] ['paʊə(r)][ænd; ənd][ɪz]
A giant 44 - foot gas laser produces 550 watts of continuous power and is
一个 巨大的 - - 脚 气体 激光 产 - 瓦特 的 连续的 力量 和 是
[ɪk'spektɪd] [tu:; tə] [ri:tʃ] - [wɒts] .
expected to reach 1000 watts .
预期的 到 抵达 - 瓦特 .

一台44英尺高的巨型气体激光器可产生550瓦的连续功率，预计最终功率将达到1000瓦。

['gləʊɪŋ] [ɒv; əv][ðə; ði][tju:b] ['kɒmz] [frɒm; frəm][gæs] [dɪs'tʃɑ:dʒ] , [nɒt][frɒm; frəm]['leɪzə(r)] [laɪt] ,
Glowing of the tube comes from gas discharge , not from laser light ,
发光 的 这 管子 来 从 气体 释放 , 不是 从 激光 光 ,
管子的发光是由于气体放电造成的，而不是激光照射造成的。

[wɪtʃ] [ɪz][ɪn][ðə; ði][ɪnfrə'red]['ri:dʒən][ænd; ənd] ['kænɒt] [bi:; bi] [si:n] .
which is in the infrared region and cannot be seen .
哪个 是 在 这 红外线的 地区 和 不能 是 已见 .

它位于红外区域，肉眼无法看到。

[wʌn][ɒv; əv][ðə; ði] [li:st] [ˌsætɪs'fæktəri]['æspekts][ɒv; əv][ðə; ði]['leɪzə(r)][hæz; həz] [bi:n] [ɪts] [nəʊ'tɔ:riəsli] [ləʊ]
One of the least satisfactory aspects of the laser has been its notoriously low
一 的 这 至少 令人满意的 方面 的 这 激光 有 到过 它是 臭名昭著 低的
[ɪ'fɪ](ə)nsi] .
efficiency .
效率 .

激光器最不令人满意的方面之一是其出了名的低效率。

[fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ] [waɪl] [ðə; ði][best] [ðæt] [kʊd; kəd][bi:; bi] [ə'kʌmplɪft] [wɒz; wəz][ə'baʊt][wʌn] % .
For a while the best that could be accomplished was about 1 % .
为了 一个 尽管 这 最好的 那 可以 是 完成 曾是 关于 1 % .
一段时间内，所能达到的最佳水平也只有 1% 左右。

[ðæt] [ɪz] ,
That is ,
那 是 ,

那是，

[ə; eɪ] ['hʌndrəd] [wɒts] [ɒv; əv] [laɪt] [hæd; həd][tu:; tə][bi:; bi][pʊt][ɪn][tu:; tə][get][wʌn] [wɒt] [ɒv; əv]
a hundred watts of light had to be put in to get 1 watt of
一个 百 瓦特 的 光 有 到 是 放 在 到 得到 1 瓦 的
[kəʊ'hɪərənt] [laɪt] [aʊt] .
coherent light out .
相干 光 出去 .

要产生 1 瓦的相干光，就必须输入 100 瓦的光源。

[ɪn][gæs] ['lezər] [ðə; ði] [ɪ'fɪ(ə)nsi] [wɒz; wəz][ɪ:v(ə)n]['ləʊə(r)] , [ˈreɪndʒɪŋ][frəm; frəm] - . - - % [tu:; tə] - . [wʌn]
In gas lasers the efficiency was even lower , ranging from 0 . 01 % to 0 . 1
在 气体 激光器 这 效率 曾是 甚至 降低 , 范围 从 - . - % 到 - . 1
% .
% .
% .

气体激光器的效率甚至更低，仅为 0.01% 到 0.1%。

[ɪn][gæs] ['lezər] [ðɪs] [wɒz; wəz][nəʊ] [greɪt] ['prɒbləm] [sɪns] [haɪ] ['paʊə(r)][wɒz; wəz][nɒt][ðə; ði][əb'dʒektɪv] .
In gas lasers this was no great problem since high power was not the objective .
在 气体 激光器 这 曾是 不 伟大的 问题 自从 高的 力量 曾是 不是 这 客观的 .

对于气体激光器而言，这并不是什么大问题，因为高功率并不是目标。

[bʌt; bət] [wɪð] [ðə; ði] [haɪ] - ['paʊə(r)][ˈsɒlɪd] ['lezər] , ['pʌmpɪŋ] ['paʊə(r)][kʊd; kəd][bi:; bi][ə; eɪ][ˈmeɪdʒə(r)]
But with the high - power solid lasers , pumping power could be a major
但 和 这 高的 - 力量 坚硬的 激光器 , 抽水 力量 可以 是 一个 主要的
[ˌʌndə'teɪkɪŋ] .
undertaking .
承诺 .

但对于高功率固体激光器而言，泵浦功率可能是一项重大挑战。

[ə; eɪ] [haɪ] - power46
A high - power46
一个 高的 - power46

高功率46

['leɪzə(r)] [pʌmp] [bɪlt] [baɪ] ['westɪŋhaʊs] [rɪ'sɜ:tʃ] ['læbrətɔ:riz] ['hænd(ə)lz] - , - [dʒu:lz] .
laser pump built by Westinghouse Research Laboratories handles 70 , 000 joules .
激光 泵 建造 经过 西屋 研究 实验室 把手 - , - 焦耳 .

由西屋研究实验室制造的激光泵可处理 70,000 焦耳的能量。

[ɪn][mɔ:(r)][fə'mɪliə(r)] [tɜ:mz] , [ðə; ði] [pi:k] ['paʊə(r)][ɪnpʊt] [waɪl] [ðə; ði] [pʌmp] [ɪz][ɒn][ɪz][ə'baʊt] - ,
In more familiar terms , the peak power input while the pump is on is about 100 ,
在 更多的 熟悉的 条款 , 这 顶峰 力量 输入 尽管 这 泵 是 在 是 关于 - ,
更通俗地说，泵运行时的峰值输入功率约为 100，

- , - [wɒts] .
000 , 000 watts .
- , - 瓦特 .

000, 000 瓦。

[fɔ:(r); fə(r)][ə; eɪ] [brɪ:f] ['ɪnstənt] [ðɪs] [ɪz] ['rʌfli] ['i:kwəl][tu:; tə][ɔ:l][ðə; ði][ɪ'lektrɪk(ə)l]['paʊə(r)] [ni:dz] [ɒv; əv]
For a brief instant this is roughly equal to all the electrical power needs of
为了 一个 简短的 立即的 这 是 大致 平等的 到 全部 这 电气 力量 需求 的
[ə; eɪ] ['sɪti] [ɒv; əv] - ,
a city of 100 ,
一个 城市 的 - ,

在很短的时间内，这大致相当于一个拥有100名居民的城市的的所有电力需求。

- ['pi:p(ə)l] .
000 people .
- 人们 .

000人。

[tu:] ['relətɪvli] [nju:] [dɪ'veləpmənts] [hæv; həv] [tʃeɪndʒd] [ðə; ði] [ɪ'fɪ(ə)nsi] ['lev(ə)lz] .
Two relatively new developments have changed the efficiency levels .
二 相对地 新的 发展 有 已更改 这 效率 级别 .

两项相对较新的发展改变了效率水平。

[wʌn] , [ðə; ði] ['kɑ:bən] [daɪ'ɒksaɪd] [gæs] ['leɪzə(r)] , [ɪz] [kwaɪt] [ɪ'fɪ(ə)nt] , [wɪð] [ðə; ði] ['fɪgə(r)] ['hævɪŋ] [pɑ:st] **One , the carbon dioxide gas laser , is quite efficient , with the figure having passed** — , 这 碳 二氧化硫 气体 激光 , 是 相当 高效的 , 和 这 数字 拥有 通过了 - % . **15 %** . - % .

其中一种是二氧化碳气体激光器, 效率相当高, 效率已超过 15%。

[ðə; ði] ['sekənd] [ɪz] [ðə; ði] [ɪn'dʒek(ə)n] , [ɔ:(r)] [semikən'dʌktə(r)] ['leɪzə(r)] , **The second is the injection , or semiconductor laser ,** 这 第二 是 这 注射 , 或者 半导体 激光 , 第二种是注入式激光器, 或者说是半导体激光器。

[ɪn] [wɪtʃ] [ɪ'fɪnsɪz] [ɒv; əv] [mɔ:(r)] [ðæn; ðən] - % [hæv; həv] [bi:n] [əb'teɪnd] . **in which efficiencies of more than 40 % have been obtained** . 在 哪个 效率 的 更多的 比 - % 有 到过 获得 . 其中效率已达到 40% 以上。

[ən'les] [ʌnfɔ:'si:n] ['dɪfɪkəltɪz] [ə'raɪz] [ðɪs] ['fɪgə(r)] [ɪz] [ɪk'spektɪd] [tu;; tə] [kən'tɪnju:; tu;; tə] [raɪz] [tu;; tə] **Unless unforeseen difficulties arise this figure is expected to continue to rise to** 除非 意外 困难 出现 这 数字 是 预期的 到 继续 到 上升 到 [ə; eɪ] [θɪə'retɪk(ə)l] ['mæksɪməm] [ɒv; əv] [kləʊz] [tu;; tə] - % . **a theoretical maximum of close to 100 %** . 一个 理论 最大限度 的 关闭 到 - % . 除非出现无法预见的困难, 否则预计这一数字将继续上升, 达到接近 100% 的理论最大值。

['fɪgə(r)] - [ə; eɪ] ['mɪnɪtʃə(r)] [gæs] ['leɪzə(r)] [prədʒ'u:sɪz] [kən'tɪnjuəs] ['aʊtpʊt] [ɪn] ['vɪzəb(ə)l] [red] ['rɪ:dʒən] . **Figure 29 A miniature gas laser produces continuous output in visible red region** . 数字 - 一个 微型 气体 激光 产 连续的 输出 在 可见的 红色的 地区 . 图 29 微型气体激光器在可见红色区域产生连续输出。

[ðə; ði] [semikən'dʌktə(r)] ['leɪzə(r)] [ɪz] [tu;; tə] ['sɒlɪd] [ænd; ənd] [gæs] ['leɪzə] [wɒt] [ðə; ði] [træn'zɪstə(r)] [wɒz; wəz] **The semiconductor laser is to solid and gas lasers what the transistor was** 这 半导体 激光 是 到 坚硬的 和 气体 激光器 什么 这 晶体管 曾是 [tu;; tə] [ðə; ði] ['vækju:m] [tju:b] ; **to the vacuum tube** ; 到 这 真空 管子 ; 半导体激光器之于固体激光器和气体激光器, 就如同晶体管之于真空管;

[ɔ:l] [ðə; ði] ['fʌŋk(ə)nz] [ɒv; əv] [ðə; ði] ['leɪzə(r)] [hæv; həv] [bi:n] [pækt] ['ɪntu:;] [ə; eɪ] ['taɪni] [semikən'dʌktə(r)] **all the functions of the laser have been packed into a tiny semiconductor** 全部 这 函数 的 这 激光 有 到过 包装 进入 一个 微小的 半导体 ['krɪst(ə)l] . **crystal** . 水晶 . 激光器的所有功能都集成在一个微小的半导体晶体中。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , **In this case** , 在 这 案件 , 在这种情况下, [ɪ'lektɹɑ:nz] [ænd; ənd] “ [həʊlz] ” (['veɪkənsɪz] [ɪn] [ðə; ði] ['krɪst(ə)l] ['strʌktʃə(r)] [ðæt] [ækt] [laɪk] ['pɒzətɪv] **electrons and “ holes ” (vacancies in the crystal structure that act like positive** 电子 和 “ 孔 ” (空缺职位 在 这 水晶 结构 那 行为 喜欢 积极的 ['tʃɑ:dʒɪz]) [ə'kʌmplɪʃ] [ðə; ði] [dʒɒb] [dʌŋ] [baɪ] [ɪk'saɪtɪd] ['ætəmz] [ɪn] [ðə; ði] ['ʌðə(r)] [taɪps] . **charges) accomplish the job done by excited atoms in the other types** . 收费) 完成 这 工作 完毕 经过 兴奋的 原子 在 这 其他 类型 . 电子和“空穴”(晶体结构中的空位, 表现得像正电荷) 完成了其他类型中由激发态原子完成的工作。

[ðæt] [ɪz] , [wen] [ðeɪ] [ɑ:(r); ə(r)][ˈstɪmjuleɪtɪd] [ðeɪ] [fɔ:l][frəm; frəm][ˈʌpə(r)] [ˈenədʒi] [stɜ:ts] [tu:; tə][ˈləʊə(r)]
That is , when they are stimulated they fall from upper energy states to lower
那 是 , 什么时候 他们 是 刺激 他们 落下 从 上 活力 各州 到 降低
[wʌnz] ,
ones ,
一个 ,

也就是说, 当它们受到刺激时, 它们会从较高的能量状态下降到较低的能量状态。

[ænd; ənd] [iˈmɪt] [kəʊˈhɪərənt] [ˌreɪdɪˈeɪʃn] [ɪn][ðə; ði][ˈprəʊses] .
and emit coherent radiation in the process .
和 发射 相干 辐射 在 这 过程 .

在此过程中会发射相干辐射。

[əˈsaɪd][frəm; frəm] [ðɪs] [ðə; ði][ˈprɪnsəp(ə)] [ɒv; əv][ˌpəˈreɪ(ə)n][ɪz][ðə; ði] [seɪm] . -
Aside from this the principle of operation is the same . 47
旁边 从 这 这 原则 的 手术 是 这 相同的 . -

除此之外, 其工作原理相同。 47

[ðə; ði] [dɪˈvaɪs] [ɪtˈself] , [haʊˈevə(r)] , [ɪz][ˈvɑ:stli] [ˈdɪfrənt] .
The device itself , however , is vastly different .
这 设备 本身 , 然而 , 是 非常 不同的 .

然而, 设备本身却截然不同。

[fɔ:(r); fə(r)][wʌn] [θɪŋ] [ˌaɪ ˈti:][ɪz][əˈbaʊt][ðə; ði][saɪz][ɒv; əv] [ðɪs] [ˈletə(r)] “ [əʊ] ” ([ˈfɪgə(r)] -) .
For one thing it is about the size of this letter “ o ” (Figure 30) .
为了 一 事物 它 是 关于 这 尺寸 的 这 信 “ o ” (数字 -) .

首先, 它的大小与字母“o”的大小差不多 (图 30)。

[fɔ:(r); fə(r)][əˈnʌðə(r)] , [ˌaɪ ˈti:][ɪz][self] - [kənˈteɪnd] ;
For another , it is self - contained ;
为了 其他 , 它 是 自己 - 包含 ;

此外, 它是自给自足的;

[sɪns] [ˌaɪ ˈti:][kæn; kən] [kənˈvɜ:t] [ɪˈlektɹɪk] [ˈkʌrənt] [dəˈrektli][ˈɪntu:][ˈleɪzə(r)] [laɪt] — [ðə; ði][fɜ:st] [taɪm] [ðɪs]
since it can convert electric current directly into laser light — the first time this
自从 它 能 转变 电的 当前的 直接地 进入 激光 光 — 这 第一的 时间 这
[hæz; həz] [bi:n] [ˈpɒsəb(ə)l] — [æn; ən][ɪkˈstɜ:n(ə)l] [ˈpʌmpɪŋ] [sɔ:s] [ɪz][nɒt] [rɪˈkwaɪəd] .
has been possible — an external pumping source is not required .
有 到过 可能的 — 一个 外部的 抽水 来源 是 不是 必需的 .

由于它可以将电流直接转换为激光——这是有史以来第一次实现这一点——因此不需要外部泵浦源。

[ðɪs] [meɪks] [ˌaɪ ˈti:][ˈpɒsəb(ə)l][tu:; tə] [ˈmɒdjəleɪt] [ðə; ði] [bi:m] [baɪ] [ˈsɪmpli] [ˈmɒdjəleɪtɪŋ] [ðə; ði] [ˈkʌrənt] .
This makes it possible to modulate the beam by simply modulating the current .
这 制作 它 可能的 到 调制 这 光束 经过 简单地 调制 这 当前的 .

这样就可以通过简单地调节电流来调节光束。

([ə; eɪ] [ˈdɪfrənt] [əˈprəʊtʃ] [hæz; həz] [bi:n] [tu:; tə] [ˈmɒdjəleɪt] [ə; eɪ][mæɡˈnetɪk] [fi:ld] [əˈraʊnd][ðə; ði]
(**A different approach has been to modulate a magnetic field around the**
(一个 不同的 方法 有 到过 到 调制 一个 磁的 场地 大约 这
[dɪˈvaɪs] .
device .
设备 .

(另一种方法是调制器件周围的磁场。)

[ðɪs] , [ˌaɪ ˈti:] [tɜ:nz] [aʊt] , [kæn; kən][ˈɔ:lsəʊ][bi:; bi] [dʌn] [wɪð] [sʌm; səm] [nju:ə] [ˈsɒlɪd][ˈkrɪst(ə)l] [ˈleɪzə] .)
This , it turns out , can also be done with some newer solid crystal lasers .)
这 , 它 转弯 出去 , 能 还 是 完毕 和 一些 较新的 坚硬的 水晶 激光器 .)

事实证明, 一些新型固体晶体激光器也可以做到这一点。)

[æn; ən] [əˈdɪʃən(ə)l] [ədˈvɑ:ntɪdʒ] [ˈɒfəd] [baɪ][ðə; ði][ˌsemɪkənˈdʌktə(r)][ˈleɪzə(r)][ɪz] [sɪmˈplɪsəti] .
An additional advantage offered by the semiconductor laser is simplicity .
一个 额外的 优势 提供 经过 这 半导体 激光 是 简单 .

半导体激光器的另一个优点是结构简单。

[ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)][nəʊ][ˈgæsiːz][ɔː(r)][ˈlikwɪdʒ][tuː; tə] [di:l] [wɪð] , [nəʊ][ˈglɑːsweə(r)][tuː; tə] [breɪk] ,
There are no gases or liquids to deal with , no glassware to break ,
那里 是 不 气体 或者 液体 到 交易 和 , 不 玻璃器皿 到 休息 ,
无需处理气体或液体, 也无需担心玻璃器皿破碎。

[ænd; ənd][nəʊ] ['mɪrər] [tuː; tə][əˈlaɪn] .
and no mirrors to align .
和 不 镜子 到 对齐 .
而且无需对着镜子调整位置。

[ɔːlˈðəʊ] [aɪˈtiː] [wɪl] [nɒt][dɪˈlɪvə(r)] [haɪ] [ˈpaʊə(r)] ,
Although it will not deliver high power ,
虽然 它 将要 不是 递送 高的 力量 ,
虽然它无法提供高功率,

[aɪˈtiː][kæn; kən] [ɔːlˈredi] [dɪˈlɪvə(r)] [ɪˈnʌf] [sɪːdˈʌbəlʃuː][ˈpaʊə(r)][fɔː(r); fə(r)][ˈsɜːt(ə)n] [kəˌmjuːnɪˈkeɪʃ(ə)nz]
it can already deliver enough CW power for certain communications
它 能 已经 递送 足够的 CW 力量 为了 肯定 通讯
[pˈɜːpəsɪz] .
purposes .
目的 .
它已经能够提供足够的连续波功率, 满足某些通信需求。

[ɪts] [sɪmˈplɪsəti] , [ɪˈfɪʃ(ə)nsi] , [ænd; ənd] [laɪt] [weɪt] [meɪk] [aɪˈtiː][aɪˈdiːəl][fɔː(r); fə(r)][juːz][ɪn] [speɪs] .
Its simplicity , efficiency , and light weight make it ideal for use in space .
它是 简单 , 效率 , 和 光 重量 制作 它 理想的 为了 使用 在 空间 .
它的简洁性、高效性和轻便性使其成为太空应用的理想选择。

[ˈfɪgə(r)] - [ə; eɪ][ˈtaɪni][ɪnˈdʒekʃ(ə)n][ˈleɪzə(r)] [wɜːks] [ɪn][ˌɪnfərəˈred][ˈriːdʒən] .
Figure 30 A tiny injection laser works in infrared region .
数字 - 一个 微小的 注射 激光 作品 在 红外线的 地区 .
图 30 一个工作在红外区域的微型注入激光器。

[ðə; ði] [biːm] [ɪz][ˈvɪzəb(ə)l][brɪˈkæz; brɪˈkɒz][ˈfəʊtəʊ][wɒz; wəz][ˈteɪkən] [wɪð] [ˌɪnfərəˈred] [fɪlm] .
The beam is visible because photo was taken with infrared film .
这 光束 是 可见的 因为 照片 曾是 已采取 和 红外线的 电影 .
因为照片是用红外胶片拍摄的, 所以可以看到光束。

[ðə; ði][ˈleɪzə(r)][ɪtˈself][ɪz][ə; eɪ][ˈtaɪni][ˈkrɪst(ə)l][ɒv; əv] [ˈgæliəm] [ˈɑːsəˌnaɪd][ˌɪnˈsaɪd][ðə; ði][ˈmet(ə)l] [maʊnt] [ˈbiːɪŋ]
The laser itself is a tiny crystal of gallium arsenide inside the metal mount being
这 激光 本身 是 一个 微小的 水晶 的 镓 砷化物 里面 这 金属 山 存在
[held] [brɪˈtwiːn] [ðə; ði] [ˈfɪŋɡəz] . -
held between the fingers . 48
握住 之间 这 手指 . -
激光器本身是位于金属支架内的微小砷化镓晶体, 被手指夹住。⁴⁸

[kəˌmjuːnɪˈkeɪʃ(ə)nz]
COMMUNICATIONS
通讯
通讯

[ˈfju:tʃə(r)] [di:p] [speɪs] [ˈmɪʃənz] [ɑ:(r); ə(r)] [ɪkˈspektɪd] [tu:; tə][rɪˈkwaɪə(r)] [ɪkˈstri:mli] [haɪ] [ˈdeɪtə]
Future deep space missions are expected to require extremely high data
未来 深的 空间 任务 是 预期的 到 要求 极其 高的 数据
[trænzˈmɪʃ(ə)n] [reɪts] ([ɒn][ˈðə; ðɪ][ˈɔ:də(r)][ɒv; əv][ə; eɪ] [ˈmɪʃən] [ˈbɪts] [-] [pə(r)][ˈsekənd]) [tu:; tə] [ˈri:leɪ]
transmission rates (on the order of a million bits [16] per second) to relay
传播 利率 (在 这 命令 的 一个 百万 比特 [-] 每 第二) 到 中继
[ðə; ðɪ][hju:dʒ] [kˈwɒntɪtɪz] [ɒv; əv][ˌsaɪənˈtɪfɪk][ænd; ənd] [ˌendʒɪˈnɪərɪŋ] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ˈgæðəd] [baɪ][ðə; ðɪ]
the huge quantities of scientific and engineering information gathered by the
这 巨大的 数量 的 科学 和 工程 信息 聚集 经过 这
[ˈspeɪskrɑ:ft] .
spacecraft .
宇宙飞船 .

未来的深空任务预计需要极高的数据传输速率（每秒约一百万比特[16]），以传递航天器收集的大量科学和工程信息。

[ˈhaɪə(r)] [ˈdeɪtə] [reɪts] [ɑ:(r); ə(r)] [ˈnesəsəri] [tu:; tə] [ɪnˈkri:s] [bəʊθ][ðə; ðɪ][ˈtəʊt(ə)][kəˈpæsəti][ænd; ənd][ðə; ðɪ]
Higher data rates are necessary to increase both the total capacity and the
更高 数据 利率 是 必要的 到 增加 两个都 这 全部的 容量 和 这
[spi:d] [ɒv; əv] [trænzˈmɪʃ(ə)n] .
speed of transmission .
速度 的 传播 .

更高的数据传输速率对于提高总容量和传输速度都是必要的。

[baɪ][kəmˈpæɪs(ə)n] ,
By comparison ,
经过 比较 ,

相比之下，

[ðə; ðɪ][ˈmæɪnə(r)] - [fɔ:r] [ˈspeɪskrɑ:ft] [ðæt] [sent] [bæk] [ˌti: ˈvi:] [ˈpɪktʃəz] [ɒv; əv][mɑ:z][hæd; həd][ə; eɪ][ˈdeɪtə]
the Mariner - 4 spacecraft that sent back TV pictures of Mars had a data
这 水手 - 4 宇宙飞船 那 发送 后退 电视 图片 的 火星 有 一个 数据
[reɪt] [ɒv; əv][ˈəʊnli] [eɪt] [ˈbɪts][pə(r)][ˈsekənd] — [ə; eɪ] [ˈhʌndrəd] [ˈθaʊz(ə)nd] [taɪmz] [tu:] [smɔ:l] [fɔ:(r); fə(r)]
rate of only eight bits per second — a hundred thousand times too small for
速度 的 仅有的 八 比特 每 第二 — 一个 百 千 时代 也 小的 为了
[ˈfju:tʃə(r)] [ˈmɪʃənz] .
future missions .
未来 任务 .

向地球传回火星电视图像的“水手4号”航天器每秒数据传输速率仅为8比特——对于未来的任务来说，这个速率还差十万倍。

[ðə; ðɪ][ju:z][ɒv; əv] [ˈleɪzə] [wʊd] [mi:n] [ðæt] [rɪˈzʌltz] [kʊd; kəd][bi:; bi] [trænzˈmɪtɪd] [tu:; tə] [ɜ:θ] [ɪn]
The use of lasers would mean that results could be transmitted to earth in
这 使用 的 激光器 会 意思是 那 结果 可以 是 传输 到 地球 在
[ˈsekəndz; sɪˈkɒndz] [ɪnˈsted] [ɒv; əv][ðə; ðɪ][eɪt] [ˈaʊz] [ˌaɪ ˈti:] [tʊk] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ðɪ][ˈfəʊtəʊz][tu:; tə][bi:; bi][sent]
seconds instead of the 8 hours it took for the photos to be sent
秒 反而 的 这 8 小时 它 采取 为了 这 照片 到 是 发送
[frɒm; frəm][ˈmæɪnə(r)] - [fɔ:r] .
from Mariner - 4 .
从 水手 - 4 .

使用激光意味着可以将结果在几秒钟内传输到地球，而不是像水手4号探测器那样需要8个小时才能发送照片。

[wʌn][ɒv; əv][ðə; ðɪ][ˈprɔ:bləmz][tu:; tə][bi:; bi] [sɒlvd] [ɪn][ˈju:zɪŋ] [ˈleɪzə] [fɔ:(r); fə(r)] [di:p] [speɪs]
One of the problems to be solved in using lasers for deep space
一 的 这 问题 到 是 已解决 在 使用 激光器 为了 深的 空间
[kəˌmju:nɪˈkeɪʃ(ə)n] ,
communication ,
沟通 ,

利用激光进行深空通信需要解决的问题之一是：

[ˈɒdli] [ɪˈnʌf] , [ɪz] [ðæt] [ɒv; əv] [ˈpɔɪntɪŋ] [ˈækjərəsi] .
oddly enough , is that of pointing accuracy .
奇怪 足够的 , 是 那 的 指向 准确性 .

奇怪的是，这竟然是指向精度的问题。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

激光(Lasers)

第3/3页

[sɪns] [ðə; ði] [bi:m] [ɒv; əv][ˈleɪzə(r)] [ˈenədʒi] [ɪz] [ˈnærəʊ] ,
Since the beam of laser energy is narrow ,
自从 这 光束 的 激光 活力 是 狭窄的 ,

由于激光能量束很窄,

[aɪˈti:] [wʊd] [bi:; bi][ˈpɒsəb(ə)l][fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [ˌreɪdiˈeɪʃn] [tu:; tə] [mɪs] [ðə; ði] [ɜ:θ] [ˌɔ:l təˈgeðə(r)][ænd; ənd]
it would be possible for the radiation to miss the earth altogether and
它 会 是 可能的 为了 这 辐射 到 错过 这 地球 共 和
[bi:; bi] [lɒst] [ɪnˈtəɪəli] [ənˈles] [ðə; ði][ˈleɪzə(r)][wɜ:(r); wə(r)] [ˈpɔɪntɪd] [æt; ət][ðə; ði] [rɪˈsi:və(r)] [wɪð] [ɪkˈstri:m]
be lost entirely unless the laser were pointed at the receiver with extreme
是 丢失的 完全 除非 这 激光 是 尖 在 这 接收者 和 极端
[prɪˈsɪz(ə)n] .
precision .
精确 .

除非激光以极高的精度对准接收器, 否则辐射有可能完全错过地球, 彻底消失。

[ˈeɪmɪŋ] [ə; eɪ][ɡʌn][æt; ət][ə; eɪ] [ˈtɑ:ɡɪt] - [jɑ:rdz] [əˈweɪ] [ɪz][wʌn] [θɪŋ] ;
Aiming a gun at a target 50 yards away is one thing ;
瞄准 一个 枪 在 一个 目标 - 码 离开 是 一 事物 ;

用枪瞄准 50 码外的目标是一回事;

[ˈeɪmɪŋ] [ə; eɪ][ˈleɪzə(r)][frɒm; frəm][æn; ən] [ʌnˈmænd] [ˈspeɪskrɑ:ft] - [ˈmɪljən] [maɪlz] [əˈweɪ] [ɪz][kwɑɪt]
aiming a laser from an unmanned spacecraft 100 million miles away is quite
瞄准 一个 激光 从 一个 无人 宇宙飞船 - 百万 英里 离开 是 相当
[əˈnʌðə(r)] .
another .
其他 .

从1亿英里外的无人航天器上发射激光瞄准目标, 则是完全不同的另一回事。

[aɪˈti:][ɪz] [bɪˈli:vɪd] , [haʊˈevə(r)] , [ðæt] [ˈprez(ə)nt] [tekˈni:ks] [kæn; kən][kəʊp] [wɪð] [ðə; ði] [ˈprɒbləm] .
It is believed , however , that present techniques can cope with the problem .
它 是 相信 , 然而 , 那 展示 技术 能 应付 和 这 问题 .

然而, 人们相信现有技术可以解决这个问题。

[əˈnʌðə(r)] [pɪˌkju:liˈærəti][ɒv; əv][ˈleɪzə(r)] [kəˌmju:nɪˈkeɪʃ(ə)n] [ɪz] [ðæt] [aɪˈti:] [wɪl] [ˈprɒbəbli] [bi:; bi]
Another peculiarity of laser communication is that it will probably be
其他 特点 的 激光 沟通 是 那 它 将要 大概 是
[əˈkʌmplɪʃt] [fɑ:stə(r)][ænd; ənd][mɔ:(r)] [ˈredɪli] [ɪn] [speɪs] [ðæn; ðən][hɪə(r)][ɒn] [ɜ:θ] .
accomplished faster and more readily in space than here on earth .
完成 快点 和 更多的 容易 在 空间 比 这里 在 地球 .

激光通信的另一个特点是, 在太空中实现激光通信的速度和便捷性可能比在地球上更高。

[ˈpaʊəf(ə)l] [ðəʊ] [ˈleɪzə(r)] [laɪt] [meɪ] [bi:; bi] ,
Powerful though laser light may be ,
强大的 尽管 激光 光 可能 是 ,

尽管激光威力强大,

[aɪˈti:][ɪz] [laɪt] [ænd; ənd][ɪz] [ˈðeəfɔ:(r)] [ɪmˈpi:dɪd] [tu:; tə][sʌm; səm][ɪkˈstent][baɪ][ˈaʊə(r)] [ˈætməsfɪə(r)] [ˈi:v(ə)n]
it is light and is therefore impeded to some extent by our atmosphere even
它 是 光 和 是 所以 受阻 到 一些 程度 经过 我们的 气氛 甚至
[ˈʌndə(r)] [ɡʊd] [kənˈdɪʃ(ə)nz] .
under good conditions .
在下面 好的 状况 .

它很轻, 因此即使在良好的条件下, 也会在一定程度上受到大气层的阻碍。

[ˈdeɪtə] [trænzˈmɪʃənz] [ɒv; əv] - [ænd; ənd] - [maɪlz][hæv; həv] [ɔːlˈredi] [biːn] [əˈkʌmplɪt] [ɪn] [gʊd]
Data transmissions of 20 and 30 miles have already been accomplished in good
数据 传输 的 - 和 - 英里 有 已经 到过 完成 在 好的
[ˈweðə(r)] [wɪð] [ˈleɪə] .
weather with lasers .
天气 和 激光器 .

在天气良好的情况下，利用激光已经实现了 20 英里和 30 英里的数据传输。

[bʌt; bət] [ɪf] [juː; jʊ][hæv; həv][ˈevə(r)][traɪd][tuː; tə] [fɔːs] [ə; eɪ] [ˈsɜːtlaɪt] [biːm] [ɔː(r)] [ʃaɪn] [ˈɔːtəməbiːl]
But if you have ever tried to force a searchlight beam or shine automobile
但 如果 你 有 曾经 尝试 到 力量 一个 探照灯 光束 或者 闪耀 汽车
[ˈhed,laɪt] [θruː] [ˈhevi] [fɒɡ] ,
headlights through heavy fog ,
前大灯 通过 重的 多雾路段 ,
但如果你曾经尝试过用探照灯光束或汽车前灯穿透浓雾，

[reɪn] , [ɔː(r)] [snəʊ] , [juː; jʊ] [wɪl] [əˈpriːʃiət] [ðə; ði][ˈmæɡnɪtjuːd][ɒv; əv][ðə; ði][ˈprɒbləm][ˈʌndə(r)] [ðɪːz]
rain , or snow , you will appreciate the magnitude of the problem under these
雨 , 或者 雪 , 你 将要 欣赏 这 震级 的 这 问题 在下面 这些
[kənˈdɪʃ(ə)nz] .
conditions .
状况 .

下雨或下雪，在这种情况下，你就会体会到问题的严重性。

[ðə; ði][juːz][ɒv; əv][ˌɪnfɹəˈred] [ˈfrikwənsɪz] [helps][tuː; tə][sʌm; səm][ɪkˈstent] , [sɪns] [ˌɪnfɹəˈred][ɪz] [ˈsʌmwɒt]
The use of infrared frequencies helps to some extent , since infrared is somewhat
这 使用 的 红外线的 频率 帮助 到 一些 程度 , 自从 红外线的 是 有些
[mɔː(r)] [ˈpenətreɪtɪŋ] ,
more penetrating ,
更多的 渗透 ,
使用红外频率在一定程度上有所帮助，因为红外光的穿透力更强。

[bʌt; bət][ðə; ði][pɔː(r); pʊə(r)] - [ˈweðə(r)] [ˈprɒbləm][ɪz][ə; eɪ] [ˈsɪəriəs] [wʌn] . -
but the poor - weather problem is a serious one . 49
但 这 贫穷的 - 天气 问题 是 一个 严肃的 一 . -
但恶劣天气问题确实很严重。⁴⁹

[ə; eɪ][ˈpɒsəb(ə)][səˈluːʃ(ə)n][ɪz][ðə; ði][juːz][ɒv; əv] “ [laɪt] [paɪps] ” ,
A possible solution is the use of “ light pipes ” ,
一个 可能的 解决方案 是 这 使用 的 “ 光 管道 ” ,
一种可能的解决方案是使用“导光管”。

[ˈsɪmələ(r)][tuː; tə][ðə; ði] [weɪv] [gaɪdz] [ɔːlˈredi] [ɪn][juːz][fɔː(r); fə(r)][ˈsɜːt(ə)n] [ˈmaɪkrəweɪv] [ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)nz]
similar to the wave guides already in use for certain microwave applications
相似的 到 这 海浪 指南 已经 在 使用 为了 肯定 微波 应用程序
[ˈəʊvə(r)] [ʔɔːt] [ˈdɪstənsɪz] .
over short distances .
超过 短的 距离 .

类似于目前已用于某些短距离微波应用的波导。

[bʌt; bət][æz; əz][ˈɒf(ə)n] [ˈhæpənz] , [njuː] [dɪˈveləpmənts] [kriˈeɪt] [njuː] [niːdz] ; [haʊ] , [fɔː(r); fə(r)]
But as often happens , new developments create new needs ; how , for
但 作为 经常 发生 , 新的 发展 创造 新的 需求 ; 如何 , 为了
[ɪɡˈzɑːmp(ə)l] ,
example ,
例子 ,
但正如常有的情况一样，新的发展会带来新的需求；例如，如何.....

[kæn; kən][wiː, wi][get][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] [bi:m] [tuː, tə] [steɪ] - [ˈsentəd] [ɪn][ðə; ði][paɪp][ænd; ənd] [ˈfɒləʊ] [kɜːrvz]
can we get the laser beam to stay centered in the pipe and follow curves
能 我们 得到 这 激光 光束 到 停留 居中 在 这 管道 和 跟随 曲线
?
?
?

我们能否让激光束始终保持在管道中心并沿着曲线移动？

[ə; eɪ][ˈsɪəriːz][pɒv; əv] [ˈkləʊsli] [speɪst] [ˈlensɪz] , [əˈbaʊt] - [pə(r)][maɪl] , [ˈprɒbəbli] [wʊd] [əˈkʌmplɪʃ]
A series of closely spaced lenses , about 1000 per mile , probably would accomplish
一个 系列 的 密切 间隔 镜头 , 关于 - 每 英里 , 大概 会 完成
[ðɪs] ,
this ,
这 ,

每英里大约1000个紧密排列的透镜，或许就能实现这一目标。

[bʌt; bət] [tuː] [mʌtʃ] [laɪt] [wʊd] [biː, bi] [lɒst] [baɪ] [ˈskætərɪŋ] [frɒm; frəm][ðə; ði] [ˈmeni] [lenz] [ˈsɜːrfɪs] .
but too much light would be lost by scattering from the many lens surfaces .
但 也 很多 光 会 是 丢失的 经过 散射 从 这 许多 镜片 表面 .

但是，由于透镜表面众多，散射会导致过多的光线损失。

[ˈsaɪəntɪsts] [ɑː(r); ə(r)] [ɪkˈsperɪməntɪŋ] [wɪð] [ə; eɪ] [njuː] [kaɪnd][pɒv; əv] “ [lenz] ” ,
Scientists are experimenting with a new kind of “ lens ” ,
科学家 是 实验 和 一个 新的 种类 的 “ 镜片 ” ,
科学家们正在试验一种新型的“透镜”。

[wʌn] [ðæt] [ˈjuːzɪz; ˈjuːsɪz] [ˌverɪˈeʃən] [ɪn][ðə; ði] [ˈdensəti][pɒv; əv][ˈgæsɪz][tuː, tə][ˈfəʊkəs][ænd; ənd] [gaɪd] [ðə; ði]
one that uses variations in the density of gases to focus and guide the
一 那 用途 变体 在 这 密度 的 气体 到 重点 和 指导 这
[bi:m] [ˌɔːtəˈmætɪkli] .
beam automatically .
光束 自动地 .

一种利用气体密度变化来自动聚焦和引导光束的装置。

[sɪns] [ðeə(r)][ɑː(r); ə(r)][nəʊ] [ˈsɜːrfɪs] [ɪn][ðə; ði] [paːθ][pɒv; əv][ðə; ði] [laɪt] [bi:m] ,
Since there are no surfaces in the path of the light beam ,
自从 那里 是 不 表面 在 这 小路 的 这 光 光束 ,
由于光束路径上没有任何表面，

[ænd; ənd] [sɪns] [ðə; ði][gæs][ɪz][trænsˈpærənt][ænd; ənd] [friː] [pɒv; əv] [ˈtɜːbjələns] ,
and since the gas is transparent and free of turbulence ,
和 自从 这 气体 是 透明的 和 自由的 的 湍流 ,
由于气体是透明的且没有湍流，

[ðə; ði][ˈleɪzə(r)] [bi:m] [ɪz][nɒt] [əˈpriːjəbli] [ˈwiːkənd] [ɔː(r)] [ˈskætəd] [æz; əz][aɪ ˈtiː] [ˈtrævlz] [θruː]
the laser beam is not appreciably weakened or scattered as it travels through
这 激光 光束 是 不是 明显地 减弱 或者 疏散 作为 它 旅行 通过
[ðə; ði][paɪp] .
the pipe .
这 管道 .

激光束在管道内传播时，不会明显减弱或散射。

[ˈfɪgə(r)] - [ˈleɪzə(r)] [laɪt] [bi:m] [ˈbiːɪŋ] [ˈgaɪdɪd] [θruː] [ə; eɪ] “ [laɪt] [paɪp] ” [baɪ][ə; eɪ][gæs] “ [lenz] ” .
Figure 31 Laser light beam being guided through a “ light pipe ” by a gas “ lens ” .
数字 - 激光 光 光束 存在 引导 通过 一个 “ 光 管道 ” 经过 一个 气体 “ 镜片 ” .

图 31 激光束通过气体“透镜”引导通过“光导管”。

[ˈhi:tɪŋ] [kɔɪl] ([ˈləʊə(r)][left]) [ɔ:(r)][ˈmɪkstʃə(r)][ɒv; əv][ˈɡæsiːz] ([ˈləʊə(r)] [raɪt]) [ɑ:(r); ə(r)] [tu:] [ˈpɒsəb(ə)]
Heating coil (lower left) or mixture of gases (lower right) are two possible
加热 线圈 (降低 左边) 或者 混合物的 气体 (降低 正确的) 是 二 可能的
[weɪz] [ɒv; əv] [meɪnˈteɪnɪŋ] [ˈprɒpə(r)] [ˈdensəti] [ˈɡreɪdɪənt][ɪn][ðə; ði][ɡæs] .
ways of maintaining proper density gradient in the gas .
方式 的 保持 恰当的 密度 坡度 在 这 气体 .

加热线圈（左下）或混合气体（右下）是维持气体中适当密度梯度的两种可能方法。

[ˈfɪɡə(r)] - [[əʊz] [haʊ] [ðə; ði][ɡæs] [ˈfækəsɪŋ] [ˈprɪnsəp(ə)] [maɪt] [bi:; bi] [ju:st] [tu:; tə] [ɡaɪd] [ə; eɪ] [bi:m]
Figure 31 shows how the gas focusing principle might be used to guide a beam
数字 - 演出 如何 这 气体 聚焦 原则 可能 是 用过的 到 指导 一个 光束
[θru:] [ə; eɪ] [kɜ:rvɪŋ] [paɪp] .
through a curving pipe .
通过 一个 弯曲 管道 .

图 31 显示了如何利用气体聚焦原理引导光束通过弯曲的管道。

[ðə; ði] [ˈfeɪdɪŋ] [ˌreprɪˈzents] [ðə; ði] [ˈdensəti] [ɒv; əv][ðə; ði][ɡæs] .
The shading represents the density of the gas .
这 阴影 代表 这 密度 的 这 气体 .

阴影部分代表气体的密度。

[ˈsevrəl] [mi:nz] [hæv; həv] [bi:n] [dɪˈveləpt] [tu:; tə] [ki:p] [ðə; ði][ɡæs] [dˈense] [ɪn][ðə; ði][ˈsentə(r)]
Several means have been developed to keep the gas denser in the center than50
一些 方法 有 到过 发达 到 保持 这 气体 密度更高 在 这 中心
than50
人们已经开发出几种方法来保持中心气体密度高于50%。

[əˈraʊnd][ðə; ði][aʊtˈsaɪd] .
around the outside .
大约 这 外部 .

在外围。

[wen] [ðə; ði][paɪp] [kɜ:rvz] , [ðə; ði] [laɪt] [bi:m] [stɑ:rts] [ˈmu:vɪŋ] [ɒf] [ðə; ði][ˈæksɪs][ɒv; əv][ðə; ði][paɪp] .
When the pipe curves , the light beam starts moving off the axis of the pipe .
什么时候 这 管道 曲线 , 这 光 光束 开始 移动 离开 这 轴 的 这 管道 .
当管道弯曲时，光束开始偏离管道轴线。

[ðə; ði][ɡæs] [ðen] [ækts] [laɪk] [ə; eɪ][ˈprɪzəm] ,
The gas then acts like a prism ,
这 气体 然后 行为 喜欢 一个 棱镜 ,
气体此时就像棱镜一样。

[dɪˈflektɪŋ] [ðə; ði] [laɪt] [bi:m] [ɪn][ðə; ði][dəˈrek(ə)n][ɒv; əv][ðə; ði] [ˈkɜ:vətʃə(r)] [ɒv; əv][ðə; ði] “ [ˈprɪzəm] ” .
deflecting the light beam in the direction of the curvature of the “ prism ” .
偏转 这 光 光束 在 这 方向 的 这 曲率 的 这 “ 棱镜 ” .
将光束偏转到“棱镜”的曲率方向。

[ɪn] [kə,mju:nɪˈkeɪ(ə)n] [bɪˈtwi:n] [ˈdɪstənt] [speɪs] [ænd; ənd] [ɜ:θ] , [ə; eɪ] [laɪt] [paɪp] [maɪt] [bi:; bi][ə; eɪ]
In communication between distant space and earth , a light pipe might be a
在 沟通 之间 遥远 空间 和 地球 , 一个 光 管道 可能 是 一个
[ˈlɪt(ə)] [ˈkʌmbəsəm] ;
little cumbersome ;
小的 笨重 ;

在遥远太空与地球之间的通信中，光导管可能有点笨重；

[hens] [aɪˈti:] [meɪ] [pru:v] [ˈnesəsəri] [tu:; tə][set] [ʌp] [æn; ən] [ɪntəˈmi:diət] [ˈɔ:rbɪtɪŋ] [ˈri:leɪ] [ˈsteɪ(ə)n] [ðæt]
hence it may prove necessary to set up an intermediate orbiting relay station that
因此 它 可能 证明 必要的 到 放 向上 一个 中间的 轨道 中继 车站 那
[wɪl] ,
will ,
将要 ,

因此，可能需要建立一个中间轨道中继站，该中继站将：

[pə'tɪkjələli] [ɪn][keɪsɪz][ɒv; əv][pɔ:(r); pʊə(r)] ['weðə(r)] ,
particularly in cases of poor weather ;
特别 在 案例 的 贫穷的 天气 ;

尤其是在恶劣天气的情况下

[.ɪntə'sept] [ðə; ði] ['ɪnkʌmɪŋ] ['leɪzə(r)] [bi:m] [ænd; ənd] [kən'vɜ:t] [aɪ 'ti:][tu:; tə]['reɪdiəʊ] ['frikwənsɪz] [ðæt]
intercept the incoming laser beam and convert it to radio frequencies that
截距 这 即将到来 激光 光束 和 转变 它 到 收音机 频率 那
[kæn; kən] ['penətreɪt] ['aʊə(r)] ['ætməsfɪə(r)] [wɪð] ['greɪtə(r)][rɪˌlaɪə'bɪləti] .
can penetrate our atmosphere with greater reliability .
能 穿透 我们的 气氛 和 更大的 可靠性 .

拦截入射激光束，并将其转换为能够更可靠地穿透我们大气层的无线电频率。

['paʊərɪŋ] [speɪs] - [bɔ:n] ['leɪzə] [wɪl] , [ɒv; əv] [kɔ:s] , [bi:; bi][ə; eɪ]['prɒbləm] .
Powering space - borne lasers will , of course , be a problem .
动力 空间 - 出生 激光器 将要 , 的 课程 ; 是 一个 问题 .

当然，为太空激光器供电将是一个问题。

[ɪn'di:d] [wʌŋ][ɒv; əv][ðə; ði]['meɪdʒə(r)] [ˌʌn'sɒlvd] ['prɔ:bləmz][ɪn] [prə'dʌk(ə)n] [ɒv; əv] ['speɪskrɑ:ft] [ænd; ənd]
Indeed one of the major unsolved problems in production of spacecraft and
的确 一 的 这 主要的 未解之谜 问题 在 生产 的 宇宙飞船 和
[lɒŋ] - [tɜ:m] ['sætl,laɪts] [ɪz][ðə; ði][prə'vɪʒ(ə)n][ɒv; əv][æn; ən] ['ædɪkwət] [sə'plaɪ] [ɒv; əv]['paʊə(r)] .
long - term satellites is the provision of an adequate supply of power .
长的 - 学期 卫星 是 这 条款 的 一个 足够的 供应 的 力量 .

事实上，航天器和长期卫星生产中尚未解决的主要问题之一是提供充足的电力供应。

['fju:əl] [selz] [ænd; ənd]['səʊlə(r)] [selz] [hæv; həv] [helpt] [bʌt; bət][du:; də][nɒt] [gɪv] [ðə; ði] [həʊl] ['ɑ:nsə(r)] . [
Fuel cells and solar cells have helped but do not give the whole answer . [
燃料 细胞 和 太阳的 细胞 有 帮助 但 做 不是 给 这 所有的 回答 . [
-]
17]
-]

燃料电池和太阳能电池虽然有所帮助，但并不能完全解决问题。[17]

[wʌŋ]['ʌðə(r)] [ə'prəʊtʃ] [hæz; həz] [ɔ:'redi] [bi:n] [dɪ'veləpt] : [ə; eɪ][sʌŋ] - [pʌmpt] ['leɪzə(r)] .
One other approach has already been developed : a sun - pumped laser .
一 其他 方法 有 已经 到过 发达 : 一个 太阳 - 泵 激光 .

另一种方法已经开发出来：太阳泵浦激光器。

['sʌnlʌɪt] ['fəʊkəst] ['ɒntə][ðə; ði][saɪd][ɒv; əv][ðə; ði]['leɪzə(r)] ([si:] ['fɪgə(r)] -) [prə'vaɪdz][ðə; ði] ['pʌmpɪŋ]
Sunlight focused onto the side of the laser (see Figure 32) provides the pumping
阳光 专注 到 这 边 的 这 激光 (看 数字 -) 提供 这 抽水
['paʊə(r)] ,
power ;
力量 ;

聚焦到激光器侧面的阳光（见图32）提供了泵浦功率，

[ɪ'neɪb(ə)lɪŋ][ðə; ði] [dɪ'vaɪs] [tu:; tə][pʊt] [aʊt][wʌŋ] [wɒt] [ɒv; əv] [kən'tɪnjuəs] [ˌɪnfrə'red] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] , [ɪ'nʌf]
enabling the device to put out 1 watt of continuous infrared radiation , enough
使能 这 设备 到 放 出去 1 瓦 的 连续的 红外线的 辐射 , 足够的
[fɔ:(r); fə(r)]['speɪ(ə)l] [speɪs] [æplɪ'keɪʃ(ə)nz] .
for special space applications .
为了 特别的 空间 应用程序 .

使该设备能够发出 1 瓦的连续红外辐射，足以满足特殊太空应用的需求。

[dɪs'endənts] [ɒv; əv] [ðɪs] [dɪ'vaɪs] [kʊd; kəd][prə'dju:s] ['vɪzəb(ə)l] [laɪt] [ɪf] [ðɪs] [ɪz] [di:md] [dɪ'zaɪərəb(ə)l] .
Descendents of this device could produce visible light if this is deemed desirable .
后代 的 这 设备 可以 生产 可见的 光 如果 这 是 被认为 理想 .

如果需要，该装置的后代可以产生可见光。

[ə'nlðə(r)] [ə'prəʊtʃ] , [ˈjuːzɪŋ] ['kemɪk(ə)l] ['leɪzər] , [ɪz][ˈiːv(ə)n][mɔː(r)] [ɪn'triːɡɪŋ] [ænd; ənd] [meɪ] [hæv; həv]
Another approach , using chemical lasers , is even more intriguing and may have
其他 方法 , 使用 化学 激光器 , 是 甚至 更多的 引人入胜 和 可能 有
[ˈgreɪtə(r)] ['kɒnsɪkwənsɪz] .
greater consequences .
更大的 结果 .

另一种利用化学激光的方法更加引人入胜，并且可能产生更大的影响。

['kemɪk(ə)l] ['leɪzər] [wɪl] [dɪ'raɪv] [ðeə(r)] ['enədʒɪ] [frɒm; frəm][ðeə(r)][ɪn'tɜːn(ə)l] ['kemɪstri] ['rɑːðə(r)][ðæn; ðən]
Chemical lasers will derive their energy from their internal chemistry rather than
化学 激光器 将要 派生 他们的 活力 从 他们的 内部的 化学 相当 比
[frɒm; frəm][ðə; ði][aʊt'saɪd] .
from the outside .
从 这 外部 .

化学激光器将从其内部化学反应中获取能量，而不是从外部获取能量。

[ə; eɪ][ˈmɪkstʃə(r)][ɒv; əv] [tuː] ['kemɪk(ə)lɪz] [meɪ] [biː; bi][ɔːl] [ðæt] [ɪz] ['niːdɪd] [tuː; tə] [ɪ'nɪʃieɪt] ['leɪzə(r)][ˈækʃ(ə)n]
A mixture of two chemicals may be all that is needed to initiate laser action
一个 混合物 的 二 化学品 可能 是 全部 那 是 需要 到 发起 激光 行动
[ə'bɔːd] [ə; eɪ] ['speɪskrɑːft] [ɔː(r)] ['sætəlɑɪt] .
aboard a spacecraft or satellite .
船上 一个 宇宙飞船 或者 卫星 .

只需两种化学物质的混合物，就可能启动航天器或卫星上的激光作用。

(['kemɪk(ə)l] ['leɪzər] [ɔːlsəʊ][ˈɒfə(r)][ðə; ði] ['prɒmɪs] [ɒv; əv][ˈiːv(ə)n][ˈgreɪtə(r)] [kɒnsənt'reɪʃnz] [ɒv; əv][ˈpaʊə(r)]
(**Chemical lasers also offer the promise of even greater concentrations of power**
(化学 激光器 还 提供 这 承诺 的 甚至 更大的 浓度 的 力量
[ðæn; ðən][hæv; həv] [biːn] [ə'tʃiːvd] [ˌhɪətu'fɔː(r)] ,
than have been achieved heretofore ,
比 有 到过 已达成 此前 ,

(化学激光器还有望实现比以往更高的能量密度，

[wɪtʃ] [meɪ] [meɪk] [ðem; ðəm][ˈjuːsf(ə)l][ɪn][ˈplæzmə] [rɪ'sɜːtʃ] .)
which may make them useful in plasma research .)
哪个 可能 制作 他们 有用 在 等离子体 研究 .)
这可使它们在等离子体研究中发挥作用。)

[wɪð] [ɔːl] [ðiːz] [ˌpɒsə'bilitɪz] ,
With all these possibilities ,
和 全部 这些 可能性 ,

考虑到所有这些可能性，

[aɪ 'tiː] [meɪ] [stɪl] [biː; bi] [ðæt] ['speɪskrɑːft] [wɪl] [niːd] [mɔː(r)][ˈpaʊə(r)][ðæn; ðən][ɪz][ə'veɪləb(ə)l][ɒn] [bɔːd] .
it may still be that spacecraft will need more power than is available on board .
它 可能 仍然 是 那 宇宙飞船 将要 需要 更多的 力量 比 是 可用的 在 木板 .
航天器可能需要比其自身可用电量更多的电力。

[ðə; ði] ['nærəʊ] [biːm] [ɒv; əv][ðə; ði]['leɪzə(r)] [ˈɒfəz] [wʌn][mɔː(r)] ['fæsɪneɪtɪŋ] [ˌpɒsə'bɪləti] ,
The narrow beam of the laser offers one more fascinating possibility ,
这 狭窄的 光束 的 这 激光 优惠 一 更多的 迷人 可能性 ,
激光的窄光束还带来了另一种令人着迷的可能性。

[ɪ'speʃəli] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ɒv; əv] ['sætəlɑɪts] ['relətɪvli] [nɪə(r)] [ɜːθ] .
especially in the case of satellites relatively near earth .
尤其 在 这 案件 的 卫星 相对地 靠近 地球 .
尤其是对于距离地球相对较近的卫星而言。

[ðə; ði] [laɪt] [ɒv; əv][ə; eɪ][ˈleɪzə(r)] [maɪt] [ˈæktʃuəli][biː bi] [juːst] [tuː; tə] [biːm] [ˈenədʒi] [tuː; tə][ə; eɪ][rɪˈsiːvə(r)]
The light of a laser might actually be used to beam energy to a receiver
这 光 的 一个 激光 可能 实际上 是 用过的 到 光束 活力 到 一个 接收者
,
:
,

激光束实际上可以用来将能量传输到接收器。

[ˈaɪðə(r)][fɔː(r); fə(r)] [ɪˈmiːdiət] [juːz] or51
either for immediate use or51
任何一个 为了 即时 使用 or51

可立即使用或51

[ˈstɔːrɪdʒ] .
storage .
贮存 .

贮存。

[aɪˈtiː] [wʊd] [ðen] [brɪˈklʌm] [ˈpɒsəb(ə)l][tuː; tə] “ [riːˈfjuːəl] ” [ˈsætɪləɪts] [æt; ət] [wɪl] , [ˈɡɪvɪŋ] [ðem; ðəm]
It would then become possible to “ refuel ” satellites at will , giving them
它 会 然后 变得 可能的 到 “ 加油 ” 卫星 在 将要 , 给予 他们
[mʌtʃ] [ˈɡreɪtə(r)] [ˌkeɪpəˈbɪlətɪz] .
much greater capabilities .
很多 更大的 能力 .

这样一来，就可以随意给卫星“补充燃料”，从而赋予它们更强大的能力。

[ɪf] [əˈveɪləb(ə)l][ˈleɪzə(r)][ˈpaʊə(r)][ɪz] [ɡreɪt] [ɪˈnʌf] ,
If available laser power is great enough ,
如果 可用的 激光 力量 是 伟大的 足够的 ,

如果可用的激光功率足够大，

[ˈleɪzə(r)] [biːmz] [maɪt] [iːv(ə)n][biː bi] [juːst] [tuː; tə] [pʊʃ] [ˈsætɪləɪts] [bæk] [ɪˈntuː][ðeə(r)][ˈprɒpə(r)] [ˈɔːbɪts]
laser beams might even be used to push satellites back into their proper orbits
激光 光束 可能 甚至 是 用过的 到 推 卫星 后退 进入 他们的 恰当的 轨道
[wen] [ðeɪ] [brɪˈɡɪn] [tuː; tə][ˈwɒndə(r)] [ɒf] [kɔːs] ,
when they begin to wander off course ,
什么时候 他们 开始 到 漫步 离开 课程 ,

当卫星开始偏离轨道时，甚至可以使用激光束将其推回正确的轨道。

[æz; əz] [ðeɪ] [ˈɔːlməʊst][ɪnˈveəriəbli][duː; də][ˈɑːftə(r)][ə; eɪ] [waɪl] .
as they almost invariably do after a while .
作为 他们 几乎 总是 做 后 一个 尽管 .

过一段时间后，他们几乎总是会这样做。

[ˈfɪɡə(r)] - [ˈɑːrtɪsts] [ˈrendərɪŋ] [ɒv; əv][sʌŋ] - [pʌmpɪt] [ˈleɪzə(r)][æz; əz][aɪˈtiː] [wʊd] [ˈɒpəreɪt] [ɪn] [speɪs] .
Figure 32 Artist's rendering of sun - pumped laser as it would operate in space .
数字 - 艺术家的 渲染 的 太阳 - 泵 激光 作为 它 会 操作 在 空间 .

图 32 艺术家绘制的太阳泵浦激光器在太空中的运行示意图。

[ðə; ði] [sʌnz] [reɪz] [ɑː(r); ə(r)] [kəˈlektɪd] [baɪ][ə; eɪ][ˌpærəˈbɒlɪk][rɪˈflektə(r)][ænd; ænd][ɑː(r); ə(r)] [ˈfəʊkəst] [ɒn]
The sun's rays are collected by a parabolic reflector and are focused on
这 太阳的 射线 是 集 经过 一个 抛物线 反射器 和 是 专注 在
[ðə; ði][ˈleɪzərz] [ˈsɜːfɪs] [baɪ] [tuː] [səˈlɪndrɪk(ə)l] [ˈmɪrər] .
the laser's surface by two cylindrical mirrors .
这 激光器 表面 经过 二 圆柱体 镜子 .

太阳光线经抛物面反射器收集，并通过两个圆柱面镜聚焦到激光器表面。

[sʌn]
Sun
太阳

太阳

[ˌpærəˈbɒlɪk][kəˈlektə(r)]
Parabolic Collector
抛物线 集电极

抛物线集电器

[ˌhaɪpəˈbɒlɪk] - [sɪˈlɪndrɪk] ['sekənd(ə)rɪ]['mɪrə(r)]
Hyperbolic - cylindric secondary mirror
双曲 - 圆柱形 次要 镜子

双曲柱面二级镜

[ˈsemi] - ['sɜːkjələ(r)] - [sɪˈlɪndrɪk] ['tɜːjəri] ['mɪrə(r)]
Semi - circular - cylindric tertiary mirror
半 - 圆 - 圆柱形 第三 镜子

半圆柱形三级镜

[ˈleɪzə(r)] beam52
Laser beam52
激光 beam52

激光束52

[ə; eɪ][ˈleɪzə(r)][ɪn][jɔː(r); jə(r)][ˈfjuːtʃə(r)] ?
A LASER IN YOUR FUTURE ?
一个 激光 在 你的 未来 ?

你的未来会用到激光吗？

[əˈtɒmɪk] ['enədʒi] , ['əʊnli][ə; eɪ][ˌsaɪənˈtɪfɪk] [dri:m] [ə; eɪ][fjuː] [jɔːt] [j'iəz] [ə'gəʊ] ,
Atomic energy , only a scientific dream a few short years ago ,
原子 活力 , 仅有的 一个 科学 梦 一个 很少 短的 年 前 ,

原子能，几年前还只是一个科学梦想，

[ɪz] [naʊ] [prəˈvaɪdɪŋ] ['niːdɪd] ['paʊə(r)][ɪn] ['meni] [pɑːts] [ɒv; əv][ðə; ði] [wɜːld] .
is now providing needed power in many parts of the world .
是 现在 提供 需要 力量 在 许多 部分 的 这 世界 .

目前，它正在为世界许多地区提供所需的电力。

[ɪn][ðə; ði] [seɪm] [wei] , [ðə; ði][ˈleɪzə(r)] , [ˈɔːlsəʊ][æŋ; ən][əˈtɒmɪk] [fə'nɒmɪnən] ,
In the same way , the laser , also an atomic phenomenon ,
在 这 相同的 方式 , 这 激光 , 还 一个 原子 现象 ,

同样，激光也是一种原子现象。

[hæz; hæz] [meɪd] [ɪts] [wei] [aʊt][ɒv; əv][ðə; ði] [ləˈbɒrətɪrɪ] [ænd; ænd]['ɪntuː][ðə; ði] ['fiːldz] [ɒv; əv]
has made its way out of the laboratory and into the fields of
有 制成 它是 方式 出去 的 这 实验室 和 进入 这 字段 的

[ˈmedsn; 'medɪsn] , ['kɒmɜːs] , [ænd; ænd] ['ɪndəstri] .
medicine , commerce , and industry .
药品 , 商业 , 和 行业 .

已经走出实验室，进入医学、商业和工业领域。

[ɪf] [aɪ 'tiː]['hæznt] [tʌtʃt] [jɔː(r); jə(r)][laɪf][æz; əz] [jet] , [juː; jʊ] [niːd] ['əʊnli][biː; bi]['peɪʃ(ə)nt] .
If it hasn't touched your life as yet , you need only be patient .
如果 它 还没有 感动 你的 生活 作为 然而 , 你 需要 仅有的 是 病人 .

如果它还没有影响到你的生活，你只需要耐心等待。

[aɪ 'tiː] [wɪl] .
It will .
它 将要 .

会的。

[ɪn'di:d] [ðə; ði][məʊst] [ɪk'saɪɪŋ] [ˌprɒbə'bɪləti] [ɒv; əv][ɔ:l][ɪz] [ðæt] ['lezər] [ʌn'daʊtɪdli] [wɪl][tʃeɪndʒ] [ʼaʊə(r)]
Indeed the most exciting probability of all is that lasers undoubtedly will change our
的确 这 最多 激动人心 可能性 的 全部 是 那 激光器 无疑 将要 改变 我们的
[laɪvz; lɪvz][ɪn] [weɪz] [wi:; wi] ['kænɒt] ['i:v(ə)n] [kən'si:v] [ɒv; əv] [naʊ] .
lives in ways we cannot even conceive of now .
生活 在 方式 我们 不能 甚至 构想 的 现在 .

事实上，最令人兴奋的可能性是，激光无疑会以我们现在甚至无法想象的方式改变我们的生活。

[ˈfɪgə(r)] - [ˈtaɪni][həʊl] [drɪld] [ɪn][ˈpeɪpə(r)][klɪp] [ˈdemənstreɪts] [rɪˈmɑ:kəb(ə)l][ˌkeɪpə'bɪləti][ɒv; əv][ˈleɪzə(r)]
Figure 33 Tiny hole drilled in paper clip demonstrates remarkable capability of laser
数字 - 微小的 洞 钻孔 在 纸 夹子 证明 卓越 能力 的 激光
[bi:m] .
beam .
光束 .

图 33 在回形针上钻一个小孔，展示了激光束的卓越能力。

[ˈpeɪpə(r)][klɪp][ɪz] 1¼ ['ɪntɪz] [lɒŋ] .
Paper clip is 1¼ inches long .
纸 夹子 是 1¼ 英寸 长的 .

回形针长1¼英寸。

[həʊl] ([tɒp]) [wɒz; wəz] [drɪld] [baɪ][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] - [[əʊn] [ɪn][ˈfɪgə(r)][wʌn] . -
Hole (top) was drilled by the laser microwelder shown in Figure 1 . 53
洞 (顶部) 曾是 钻孔 经过 这 激光 - 所示 在 数字 1 . 53 -

图 1.53 所示的激光微焊接机钻出了孔（顶部）。

[sə'dʒestɪd] ['refərənsɪz]
SUGGESTED REFERENCES
建议 参考

建议参考文献

[bʊks]
Books
图书

图书

[ˌeɪ.bi:'si:z][ɒv; əv][ˈmeɪzərz][ænd; ənd] ['lezər] , [ˌælən][eɪtʃ] . [laɪtəl] , [ˈhaʊəd] [ˈdʌblju: . [sæmz][ænd; ənd]
ABC's of Masers and Lasers , Allan H . Lytel , Howard W . Sams and
ABC的 的 微波激射器 和 激光 , 艾伦 H . 莱特尔 , 霍华德 W . 山姆斯 和
['kʌmpəni] ,
Company ,
公司 ,

《微波激射器和激光器的基础知识》，艾伦·H·莱特尔、霍华德·W·萨姆斯公司著

[ɪŋk] . , [ˈpʌblɪʃəz] , [ɪndɪə'næpəɪs] , [ɪndi'ænə] - , - , - [pi: 'pi:] . , \$2 . - .
Inc . , Publishers , Indianapolis , Indiana 46206 , 1966 , 96 pp . , \$2 . 25 .
公司 . , 出版商 , 印第安纳波利斯 , 印第安纳州 - , - , - pp . , \$2 . - .

Inc.出版社，印第安纳州印第安纳波利斯，46206，1966年，96页，2.25美元。

[ðə; ði][ˈleɪzə(r)] : [laɪt] [ðæt] ['nevə(r)][wɒz; wəz][brɪfɔ:(r)] , [ben] [pətrʌski] , [dɒd] , [mi:d] [ænd; ənd]
The Laser : Light That Never Was Before , Ben Patrusky , Dodd , Mead and
这 激光 : 光 那 绝不 曾是 前 , 本 帕特鲁斯基 , 多德 , 米德 和
['kʌmpəni] ,
Company ,
公司 ,

激光：前所未有的光芒，本·帕特鲁斯基，多德、米德公司

[nju:] [jɔ:k] - , - , - [pi: 'pi:] . , \$3 . - .
New York 10016 , 1966 , 128 pp . , \$3 . 50 .
新的 约克 - , - , - pp . , \$3 . - .

纽约 10016，1966 年，128 页，3.50 美元。

[ˈmeɪzərz][ænd; ənd] [ˈleɪər] , [ˈmænfred] [ˈbrʌðərtən] , [məˈgrɔː] - [hɪl] [bʊk] [ˈkʌmpəni] , [njuː] [jɔːk]
Masers and Lasers , Manfred Brotherton , McGraw - Hill Book Company , New York
微波雷射器和激光 , 曼弗雷德 布拉瑟顿 , 麦格劳 - 爬坡道 书 公司 , 新的 约克
- , - , - [ˌpiː ˈpiː] . , \$8 . - .
10036 , 1964 , 224 pp . , \$8 . 50 .
- , - , - pp . , \$8 . - .

《微波雷射器和激光》, 曼弗雷德·布拉瑟顿著, 麦格劳·希尔图书公司, 纽约 10036, 1964 年, 224 页, 8.50 美元。

[ˈmeɪzərz][ænd; ənd] [ˈleɪər] , [ert] . [ˈɑːθə(r)] [klaɪn] , [dʒeɪ] . [biː] . [ˈlɪpɪnkɑːt] [ˈkʌmpəni] , [ˈfɪləˈdelfiə] ,
Masers and Lasers , H . Arthur Klein , J . B . Lippincott Company , Philadelphia ,
微波雷射器和激光 , H . 亚瑟 克莱因 , J . B . 利平科特 公司 , 费城 ,
[ˌpenslˈveɪniə] - , - , - [ˌpiː ˈpiː] . , \$3 . - .
Pennsylvania 19105 , 1963 , 184 pp . , \$3 . 95 .
宾夕法尼亚州 - , - , - pp . , \$3 . - .

《微波雷射器和激光器》, H. Arthur Klein, JB Lippincott 公司, 费城, 宾夕法尼亚州 19105, 1963 年, 184 页, 3.95 美元。

[ðə; ði] [ˈstɔːri] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˈleɪzə(r)] , [dʒɒn] [em] . [ˈkærəl] , [iː] . [piː] . [ˈdʌtən] [ænd; ənd] [ˈkʌmpəni] ,
The Story of the Laser , John M . Carroll , E . P . Dutton and Company ,
这 故事 的 这 激光 , 约翰 M . 卡罗尔 , E . P . 达顿 和 公司 ,
激光的故事, 约翰·M·卡罗尔著, EP Dutton and Company出版社
[ɪŋk] . , [njuː] [jɔːk] - , - , - [ˌpiː ˈpiː] . , \$3 . - .
Inc . , New York 10003 , 1964 , 181 pp . , \$3 . 95 .
公司 . , 新的 约克 - , - , - pp . , \$3 . - .

Inc., 纽约 10003, 1964 年, 181 页, 3.95 美元。

[ˈkwɒntəm] [ˌlekˈtrɒnɪks] : [ðə; ði] [ˌfʌndəˈmentl] [ɒv; əv] [trænzɪstəz] [ænd; ənd] [ˈleɪər] , [dʒɒn] [ɑː(r)] .
Quantum Electronics : The Fundamentals of Transistors and Lasers , John R .
量子 电子学 : 这 基本面的 的 晶体管 和 激光 , 约翰 拉 .
[prəs] , [ˈdʌbəldeɪ] [ænd; ənd] [ˈkʌmpəni] ,
Pierce , Doubleday and Company ,
刺穿 , 双日 和 公司 ,
量子电子学: 晶体管和激光器的基础, 约翰·R·皮尔斯著, 道布尔戴出版社

[ɪŋk] . , [njuː] [jɔːk] - , - , - [ˌpiː ˈpiː] . , \$1 . - .
Inc . , New York 10017 , 1966 , 138 pp . , \$1 . 25 .
公司 . , 新的 约克 - , - , - pp . , \$1 . - .

Inc., 纽约 10017, 1966 年, 138 页, 1.25 美元。

[ˈleɪər] [ænd; ənd][ðeə(r)][æplɪˈkeɪ(ə)nɪz] , [kɜːt] [ɑː(r)] . [-] , [ðə; ði] [wɜːld] [ˈrʌblɪʃɪŋ] [ˈkʌmpəni] ,
Lasers and Their Applications , Kurt R . Stehling , The World Publishing Company ,
激光 和 他们的 应用程序 , 库尔特 拉 . 施特林 , 这 世界 出版 公司 ,
[ˈkliːvlənd] , [əʊˈhaɪəʊ] - ,
Cleveland , Ohio 44102 ,
克利夫兰 , 俄亥俄州 - ,
激光及其应用, Kurt R. Stehling 著, 世界出版社, 俄亥俄州克利夫兰市, 邮编 44102

- , - [ˌpiː ˈpiː] . , \$6 . - .
1966 , 192 pp . , \$6 . 00 .
- , - pp . , \$6 . - .

1966年, 192页, 6.00美元。

[ˌʌndəˈstændɪŋ] [ˈleɪər] [ænd; ənd][ˈmeɪzərz] , [ˈstænlɪ] - , [ˈheɪdən] [bʊk] [ˈkʌmpənɪz] , [njuː]
Understanding Lasers and Masers , Stanley Leinwoll , Hayden Book Companies , New
理解 激光 和 微波雷射器 , 斯坦利 - , 海登 书 公司 , 新的
[jɔːk] - , - , - [ˌpiː ˈpiː] . , \$1 . - .
York 10011 , 1964 , 96 pp . , \$1 . 95 .
约克 - , - , - pp . , \$1 . - .

《理解激光和微波雷射器》, 斯坦利·莱因沃尔著, 海登图书公司, 纽约 10011, 1964 年, 96 页, 1.95 美元。

[ðə; ði][ˈæmətə(r)] [ˈsaɪəntɪst] — [ˌhəʊmˈmeɪd] [ˈleɪzə(r)] , [si:] . [el] . [stɑːŋ] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : -
The Amateur Scientist — Homemade Laser , C . L . Stong , Scientific American , 213 : 108
这 业余 科学家 — 自制 激光 , C . L . 强 , 科学 美国人 , - : -
([drˈsembə(r)] -) .
(December 1965) .
(- 十二月 -) .

业余科学家——自制激光器，CL Stong，《科学美国人》，213：108（1965 年 12 月）。

[ðə; ði][ˈæmətə(r)] [ˈsaɪəntɪst] — [haʊ] [tuː; tə] [meɪk] [ˈhɒləgræmz][ænd; ənd][ɪkˈspɪrɪmənt] [wɪð] [ðem; ðəm]
The Amateur Scientist — How to make holograms and experiment with them
这 业余 科学家 — 如何 到 制作 全息图 和 实验 和 他们
[ɔː(r)] [wɪð] [ˈredi] - [meɪd] [ˈhɒləgræmz] ,
or with ready - made holograms ,
或者 和 准备好 - 制成 全息图 ,
业余科学家——如何制作全息图并用它们或现成的全息图进行实验

[si:] . [el] . [stɑːŋ] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([ˈfebruəri] -) .
C . L . Stong , Scientific American , 216 : 122 (February 1967) .
C . L . 强 , 科学 美国人 , - : - (- 二月 -) .
CL Stong，《科学美国人》，216：122（1967 年 2 月）。

[ðə; ði][ˈmeɪzə(r)] , [dʒeɪmz][pi:] . [ˈɡɔːd(ə)n] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([drˈsembə(r)] -) .
The Maser , James P . Gordon , Scientific American , 199 : 42 (December 1958) .
这 微波激光器 , 詹姆斯 P . 戈登 , 科学 美国人 , - : - (- 十二月 -) .
《微波激光器》，詹姆斯·P·戈登，《科学美国人》，199：42（1958 年 12 月）。

[ðə; ði] [ˈkwɒntəm] [ˈθɪəri] : [ˈɜːli] [jˈiəz] [tuː; tə] - , [kɑːl] [ˈdæroʊ] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([ˈkwɒntəm]
The Quantum Theory : Early Years to 1923 , Karl Darrow , Scientific American , 186 : 47 (March 1952) .
这 量子 理论 : 早期的 年 到 - , 卡尔 达罗 , 科学 美国人 , - : - (行进 -) .
量子理论：1923 年之前的早期岁月，卡尔·达罗，《科学美国人》，186：47（1952 年 3 月）。

[ˈleɪzərz] [braɪt] [ˈmædʒɪk] , [ti:] . [məˈlɒɪ] , [ˈnæ(ə)nəl] [dʒiːəˈgræfɪk] [ˌmæɡəˈziːn] , - : - ([drˈsembə(r)]
Laser's Bright Magic , T . Meloy , National Geographic Magazine , 130 : 858 (December 1966) .
激光器 明亮的 魔法 , T . 梅洛伊 , 国家的 地理 杂志 , - : - (- 十二月 -) .
1966) .
激光的明亮魔力，T. Meloy，《国家地理杂志》，130：858（1966 年 12 月）。

[ˌɪnfɹəˈred][ænd; ənd][ˈɒptɪk(ə)l][ˈmeɪzərz] ([əˈrɪdʒən(ə)l][ˈpeɪpə(r)]) , [ə; eɪ] . [el] . [ˌɔləʊ] [ænd; ənd][si:] . [ert]
Infrared and Optical Masers (original paper) , A . L . Schawlow and C . H . Townes ,
红外线的 和 光学的 微波激光器 (原来的 纸) , 一个 . L . 肖洛 和 C . H . 汤斯 ,
红外和光学微波激光器（原始论文），AL Schawlow 和 CH Townes，

[ˈfɪzɪk(ə)l] [rɪˈvjuː] , - : - ([drˈsembə(r)] - , -) .
Physical Review , 112 : 1940 (December 15 , 1958) .
身体的 审查 , - : - (- 十二月 - , -) .
《物理评论》112：1940（1958 年 12 月 15 日）。

[ˈleɪzə(r)] [ˈmɑːkɪt] [ˈentəz] [ˈɪərə][ɒv; əv][ˌpræktɪˈkæləti] , [ˈdʌbljuː] . [ˈmæθjuːz] , [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [njuːz] , - : [wʌn] ([ˈmæθjuːz]
Laser Market Enters Era of Practicality , W . Mathews , Electronic News , 11 : 1 (April 18 , 1966) . 54
激光 市场 进入 时代 的 实用性 , W . 马修斯 , 电子的 消息 , - : 1 (四月 - , -) . -
激光市场进入实用主义时代，W. Mathews，《电子新闻》，11:1（1966年4月18日）。54

[ˈleɪzər] , [ə; eɪ] . [keɪ] . [ləˈviːn] , [əˈmerɪkən] [ˈsaɪəntɪst] , - : - ([mɑːtʃ] -) .
Lasers , **A** . **K** . **Levine** , **American Scientist** , **51 : 14 (March 1963)** .
激光 , 一个 : K : 莱文 , 美国人 科学家 , - : - (行进 -) .

激光, AK Levine, 《美国科学家》, 51: 14 (1963 年 3 月)。

[ˈleɪzər] , [ə; eɪ] . [el] . [[ɔləʊ] , [ˈsaɪəns] , - : - ([dʒɔˈlaɪ][tuːˈtuː], -) .
Lasers , **A** . **L** . **Schawlow** , **Science** , **149 : 13 (July 2 , 1965)** .
激光 , 一个 : L : 肖洛 , 科学 , - : - (七月 2 , -) .

激光, AL Schawlow, 《科学》, 149: 13 (1965 年 7 月 2 日)。

[ˈleɪzər] [ænd; ənd][kəʊˈhɪərənt] [laɪt] , [ə; eɪ] . [el] . [[ɔləʊ] , [ˈfɪzɪks] [təˈdeɪ] , - : - ([ˈdʒænjuəri]) .
Lasers and Coherent Light , **A** . **L** . **Schawlow** , **Physics Today** , **17 : 28 (January 1964)** .
激光 和 相干 光 , 一个 : L : 肖洛 , 物理 今天 , - : - (一月 -) .
1964) .
-) .

激光和相干光, AL Schawlow, 《今日物理》, 17: 28 (1964 年 1 月)。

[ðə; ði] [ˈleɪzərz] [ˈdæz(ə)lɪŋ][ˈfjuːtʃə(r)] , [el] . [ˈlesɪŋ] , [ˈfʊːtʃuːn] , - : - ([dʒuːn] -) .
The Laser's Dazzling Future , **L** . **Lessing** , **Fortune** , **67 : 138 (June 1963)** .
这 激光器 耀眼的 未来 , L : 莱辛 , 财富 , - : - (六月 -) .

激光的耀眼未来, L. Lessing, 《财富》杂志, 67: 138 (1963 年 6 月)。

[ˈɒptɪk(ə)l][ˈmeɪzərz] , [ə; eɪ] . [el] . [[ɔləʊ] , [ˈsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([dʒuːn] -) .
Optical Masers , **A** . **L** . **Schawlow** , **Scientific American** , **204 : 52 (June 1961)** .
光学的 微波激射器 , 一个 : L : 肖洛 , 科学 美国人 , - : - (六月 -) .

光学微波激射器, AL Schawlow, 《科学美国人》, 204: 52 (1961 年 6 月)。

[ˈɒptɪk(ə)l] [ˈpʌmpɪŋ] , [ə; eɪ] . [el] . [bluːm] , [ˈsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([ɒkˈtəʊbə(r)] -) .
Optical Pumping , **A** . **L** . **Bloom** , **Scientific American** , **202 : 72 (October 1960)** .
光学的 抽水 , 一个 : L : 盛开 , 科学 美国人 , - : - (十月 -) .

光学泵浦, AL Bloom, 《科学美国人》, 202: 72 (1960 年 10 月)。

[rɪˈsɜːtʃ] [ɒn][ˈmeɪzə(r)] - [ˈleɪzə(r)][ˈprɪnsəp(ə)l] [wɪnz] [nəʊˈbel] [praɪz] [ɪn] [ˈfɪzɪks] , [dʒeɪ] . [piː] . [ˈɡɔːd(ə)n] ,
Research on Maser - Laser Principle Wins Nobel Prize in Physics , **J** . **P** . **Gordon** ,
研究 在 微波激射器 - 激光 原则 胜利 诺贝尔奖 奖 在 物理 , J : P : 戈登 ,
[ˈsaɪəns] ,
Science ,
科学 ,

对微波激射器激光原理的研究荣获诺贝尔物理学奖, JP Gordon, 《科学》杂志

- : - ([nəʊˈvembə(r)] - , -) .
146 : 897 (November 13 , 1964) .
- : - (十一月 - , -) .

146: 897 (1964 年 11 月 13 日)。

[rɪˈsɔːs] [ˈletə(r)] [mɒp] - [wʌŋ][ɒn][ˈmeɪzərz] ([ˈmaɪkrəweɪv] [θruː] [ˈɒptɪk(ə)l]) [ænd; ənd][ɒn][ˈɒptɪk(ə)l]
Resource Letter MOP - 1 on Masers (Microwave through Optical) and on Optical
资源 信 拖把 - 1 在 微波激射器 (微波 通过 光学的) 和 在 光学的
[ˈpʌmpɪŋ] , [ertʃ] . [ˈdʌbljuː] . [muːz] ,
Pumping , **H** . **W** . **Moos** ,
抽水 , H : W : 啤 ,

资源信函 MOP-1 关于微波激射器（微波到光）和光泵浦, HW Moos,

[əˈmerɪkən] [ˈdʒɜːn(ə)l][ɒv; əv] [ˈfɪzɪks] , - : - ([ˈɔːɡəst] -) , [ɪkˈstensɪv] [ˌbɪbliˈɒɡrəfi] .
American Journal of Physics , **32 : 589 (August 1964)** , **extensive bibliography** .
美国人 杂志 的 物理 , - : - (八月 -) , 广泛的 参考书目 .

美国物理学杂志, 32: 589 (1964 年 8 月), 详见参考书目。

[ə'veɪləb(ə)l][frəm; frəm] [ə'merɪkən] ['ɪnstɪtju:t] [ɒv; əv] ['fɪzɪks] , - [i:st] 45th [stri:t] , [nju:] [jɔ:k] -
Available from American Institute of Physics , 335 East 45th Street , New York 10017
可用的 从 美国人 研究所 的 物理 , - 东方 45th 街道 , 新的 约克 -
.
:
.

可从美国物理学会获取，地址：335 East 45th Street, New York 10017。

[ɪn'kləʊz] [stæmpt] [rɪ'tɜ:n] ['envələʊp] .
Enclose stamped return envelope .
括 盖章 返回 信封 .

请附上贴好邮票的回邮信封。

[əd'vɑ:nsɪz] [ɪn] [hə'ləgrəfi] , [keɪ] . [es] . ['penɪŋtən] , [saɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] , - : - (['februəri]
Advances in Holography , K . S . Pennington , Scientific American , 218 : 40 (February
进展 在 全息摄影 , K . S . 彭宁顿 , 科学 美国人 , - : - (二月
-) .
1968) .
-) .

全息摄影技术的进展，KS Pennington，《科学美国人》，218：40（1968 年 2 月）。

[.æplɪ'keɪ(ə)nz] [ɒv; əv][ˈleɪzə(r)] [laɪt] , [di:] . [ɑ:(r)] . ['heriət] , [saɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] , - : - (
Applications of Laser Light , D . R . Herriott , Scientific American , 219 : 140 (
应用程序 的 激光 光 , D . 拉 . 赫里奥特 , 科学 美国人 , - : - (
[sep'tembə(r)] -) .
September 1968) .
九月 -) .

激光的应用，赫里奥特博士，《科学美国人》，219：140（1968 年 9 月）。

[hə'ləgrəfi] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] ['sɒfəmə:(r)] [lə'bɒrətɪri] , [ɑ:(r)] . [eɪt] . [web] , [ə'merɪkən] ['dʒɜ:n(ə)l][ɒv; əv]
Holography for the Sophomore Laboratory , R . H . Webb , American Journal of
全息摄影 为了 这 大二学生 实验室 , 拉 . H . 韦伯 , 美国人 杂志 的
['fɪzɪks] , - : - (['dʒænjuəri] -) .
Physics , 36 : 62 (January 1968) .
物理 , - : - (一月 -) .

RH Webb，《大二实验室的全息术》，《美国物理学杂志》，36：62（1968 年 1 月）。

[ˈleɪzə(r)] [laɪt] , [ə; eɪ] . [el] . [ˌpləʊ] , [saɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] , - : - ([sep'tembə(r)] -) .
Laser Light , A . L . Schawlow , Scientific American , 219 : 120 (September 1968) .
激光 光 , 一个 . L . 肖洛 , 科学 美国人 , - : - (九月 -) .

激光，AL Schawlow，《科学美国人》，219：120（1968 年 9 月）。

[ðə; ði] [ˌmɒdʒə'leɪʃn] [ɒv; əv][ˈleɪzə(r)] [laɪt] , [di:] . [ef] . ['nelsn] , [saɪən'tɪfɪk] [ə'merɪkən] , - : - ([dʒu:n]
The Modulation of Laser Light , D . F . Nelson , Scientific American , 218 : 17 (June
这 调制 的 激光 光 , D . F . 纳尔逊 , 科学 美国人 , - : - (六月
-) .
1968) .
-) .

激光的调制，DF Nelson，《科学美国人》，218：17（1968 年 6 月）。

[ˈɑ:tɪk(ə)lz] — [ˈspeʃ(ə)l][ˈsʌbdʒɪkts]
Articles — Special Subjects
文章 — 特别的 主题

文章——专题

[ˌbaɪə'lɒdʒɪk(ə)l] [ɪ'fekts] [ɒv; əv] [haɪ] [pi:k] ['paʊə(r)] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] , [es] . [faɪn] [et][əl] . , [laɪf] ['saɪəns] , [θri:] :
Biological Effects of High Peak Power Radiation , S . Fine et al . , Life Sciences , 3 :
生物 效果 的 高的 顶峰 力量 辐射 , S . 美好的 等 al . , 生活 科学 , 3 :
- (-) .
209 (1964) .
- (-) .

高功率辐射的生物效应，S. Fine 等人，《生命科学》，3：209（1964）。

[ðə; ði][ˌɪntərˈækʃ(ə)n][pɒv; əv] [laɪt] [wɪð] [laɪt] , [dʒeɪ] . [ə; eɪ] .
The Interaction of Light with Light , J . A . Giordmaine , Scientific American , 210 :
这 相互作用 的 光 和 光 , J : 一个 : - , 科学 美国人 , - :
- ([ˈeɪprəl] -) .
38 (April 1964) .
- (四月 -) .

光与光的相互作用, JA Giordmaine, 《科学美国人》, 210: 38 (1964 年 4 月)。

[ˈkemɪk(ə)l] [ˈleɪzər] , [dʒɔːdʒ] [siː] . [pɪmənˈtɑːl] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([ˈeɪprəl] -) .
Chemical Lasers , George C . Pimental , Scientific American , 214 : 32 (April 1966) .
化学 激光 , 乔治 C . 胡椒 , 科学 美国人 , - : - (四月 -) .
化学激光器, George C. Pimental, 《科学美国人》, 214: 32 (1966 年 4 月)。

[ˈkʌlə(r)][ˈleɪzə(r)] [stɔːz] [ˈdeɪtə] , [dʒeɪ] . [ˈiːbərˌhɑːrt] , [ˌsaɪəns] [njuːz] , - : - ([dʒʊˈlaɪ] - , -) .
Color Laser Stores Data , J . Eberhart , Science News , 90 : 51 (July 23 , 1966) .
颜色 激光 商店 数据 , J . 埃伯哈特 , 科学 消息 , - : - (七月 - , -) .
彩色激光存储数据, J. Eberhart, 《科学新闻》, 90: 51 (1966 年 7 月 23 日)。

[kə,mjuːnɪˈkeɪʃ(ə)n] [baɪ][ˈleɪzə(r)] , [ˈstjuət] [iː] . [ˈmɪlə(r)] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - : - ([ˈdʒænjuəri] -) .
Communication by Laser , Stewart E . Miller , Scientific American , 214 : 19 (January 1966) .
- 沟通 经过 激光 , 斯图尔特 E . 磨坊主 , 科学 美国人 , - : - (一月 -) .
1966) .
-) .

Stewart E. Miller, 《激光通讯》, 《科学美国人》, 214: 19 (1966 年 1 月)。

[ˈɡaɪdlaɪnz] [fɔː(r); fə(r)] [srɪˈlektɪŋ] [ˈleɪzə(r)][məˈtɪəriəlz] , [ɑː(r)] . [eɪtʃ] . [ˈhɑːskɪnz] , [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [dɪˈzaɪn] , - :
Guidelines for Selecting Laser Materials , R . H . Hoskins , Electronic Design , 13 :
指南 为了 选择 激光 材料 , 拉 . H . 霍斯金斯 , 电子的 设计 , - :
M29 ([dʒʊˈlaɪ] - , -) .
M29 (July 19 , 1965) .
M29 (七月 - , -) .

激光材料选择指南, RH Hoskins, 电子设计, 13: M29 (1965 年 7 月 19 日)。

[hɒˈlɒɡrəfi] : [ðə; ði][ˈpɪktʃə(r)] [lʊks] [ɡʊd] , [dʒeɪ] . [bluːm] , [ɪˌlekˈtrɒnɪks] , - : - ([ˈeɪprəl] - , -) .
Holography : The Picture Looks Good , J . Blum , Electronics , 39 : 139 (April 18 , 1966
全息摄影 : 这 图片 看起来 好的 , J . 布鲁姆 , 电子学 , - : - (四月 - , -) .
) :
) :
) .

全息摄影: 画面效果很好, J. Blum, 电子学, 39: 139 (1966 年 4 月 18 日)。

[haʊ] [ˈdeɪndʒərəs] [ɑː(r); ə(r)] [ˈleɪzər] ? , [el] . [eɪtʃ] . - , [ɪˌlekˈtrɒnɪks] , - : - ([ˈdʒænjuəri] - , -) .
How Dangerous Are Lasers ? , L . H . Dulberger , Electronics , 35 : 27 (January 26 , 1962
如何 危险的 是 激光 ? , L . H . - , 电子学 , - : - (一月 - , -) .
1962) .
-) .

激光有多危险? , LH Dulberger, 电子学, 35: 27 (1962 年 1 月 26 日)。

[ɪnˈdʒekʃ(ə)n] [ˈleɪzər] , [ɑː(r)] . [ˈdʌbljuː] . [kiːz] , [ɪnˈdʌstriəl] [rɪˈsɜːtʃ] , [sɪks] : - ([ɒkˈtəʊbə(r)] -) .
Injection Lasers , R . W . Keyes , Industrial Research , 6 : 46 (October 1964) .
注射 激光 , 拉 . W . 基斯 , 工业的 研究 , 6 : - (十月 -) .
注射激光器, RW Keyes, 工业研究, 6: 46 (1964 年 10 月)。

[ˈleɪzə(r)][pəˈtenʃ(ə)l][ɪn] [diːp] - [speɪs] [lɪŋk] [ɡrəʊz] , [biː] . [ˈmɪlə(r)] , [ˌeɪviˈeɪʃ(ə)n] [wiːk] [ænd; ənd] [speɪs]
Laser Potential in Deep - Space Link Grows , B . Miller , Aviation Week and Space
激光 潜在的 在 深的 - 空间 关联 生长 , B . 磨坊主 , 航空 星期 和 空间
[tekˈnɒlədʒi] ,
Technology ,
技术 ,

激光在深空链路中的潜力日益增长, B. Miller, 《航空周刊与航天技术》

-
84 : 71 (January 31 , 1966)
- : - (一月 - , -) .

84:71 (1966 年 1 月 31 日)。

[ˈleɪzə(r)] [ˈretɪnəl] [ˌfəɪtəjkəjˈæʃjleɪtə(r)] , [en] . [es] . [et][əl] . , [əˈplaɪd] [ˈɒptɪks] , [fɔːr] : - ([meɪ]
Laser Retinal Photocoagulator , **N . S . Kapany et al . , Applied Optics** , **4 : 517 (May**
激光 视网膜 光凝器 , N . S . 等 al . , 应用 光学 , 4 : - (可能
-) . -
1965) . 55
-) . -

激光视网膜光凝器，NS Kapany 等人，《应用光学》，4: 517 (1965 年 5 月)。55

[ˈleɪzə(r)] [ˈweldɪŋ] [ɪn] [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [ˈsɜːkɪt] [ˌfæbrɪˈkeɪ(ə)n] , [dʒeɪ] . [piː] . [ˈɛpərsən] , [ɪˈlektrɪk(ə)l] [drɪˈzaɪn]
Laser Welding in Electronic Circuit Fabrication , **J . P . Epperson , Electrical Design**
激光 焊接 在 电子的 电路 制造 , J . P . 埃珀森 , 电气 设计
[njuːz] ([ˈɛd,ɛn]) , - : [eɪt] ([ɒkˈtəʊbə(r)] -) .
News (EDN) , 10 : 8 (October 1965) .
消息 (edn) , - : 8 (十月 -) .

电子电路制造中的激光焊接，JP Epperson，《电气设计新闻》(EDN)，10: 8 (1965 年 10 月)。

[ðə; ði] [laɪt] [ðæt] [ˈslaɪsɪz] [ɪntʃ] [ˈɪntuː] [ˈmɪljənθ] , ([juːz][ɒv; əv] [ɪntəfəˈrɒmɪtri] [ɪn] [ˈɪndəstri]) , [stiːl] ,
The Light That Slices Inch into Millionths , (use of interferometry in industry) , Steel ,
这 光 那 切片 英寸 进入 百万分之一 , (使用 的 干涉测量 在 行业) , 钢 ,
将英寸切割成百万分之一的光 (干涉测量法在工业中的应用)，钢铁，

- : - ([ˈfebruəri] - , -) .
158 : 38 (February 28 , 1966) .
- : - (二月 - , -) .

158: 38 (1966 年 2 月 28 日)。

[ðə; ði][ˈɒptɪk(ə)l][ˈhetərəʊˌdaɪn] — [kiː] [tuː; tə] [ədˈvɑːnst] [speɪs] [ˈsɪgnəlɪŋ] , [es] . [ˈdʒeɪkəbz] , [ɪˌlekˈtrɒnɪks] ,
The Optical Heterodyne — Key to Advanced Space Signaling , **S . Jacobs , Electronics** ,
这 光学的 外差 — 钥匙 到 先进的 空间 信号传导 , S . 雅各布斯 , 电子学 ,
- : - ([dʒʊˈlaɪ] - , -) .
36 : 29 (July 12 , 1963) .
- : - (七月 - , -) .

光外差——先进空间信号的关键，S.Jacobs，电子学，36: 29 (1963 年 7 月 12 日)。

[ˈfəˌtɒgrəfi] [baɪ][ˈleɪzə(r)] , [iː] . [en] . [liːθ] [ænd; ənd][dʒeɪ] . [ʌpætniːɛks] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - :
Photography by Laser , **E . N . Leith and J . Upatnieks , Scientific American** , **212 :**
摄影 经过 激光 , E . N . 利斯 和 J . 乌帕特尼克斯 , 科学 美国人 , - :
- ([dʒuːn] -) .
24 (June 1965) .
- (六月 -) .

摄影：Laser、EN Leith 和 J. Upatnieks，《科学美国人》，212: 24 (1965 年 6 月)。

[ˈlɪkwɪd] [ˈleɪzər] , [æˌlɪɡˈzɑːndə(r); æˌlɪɡˈzændə(r)] [lɛmpɪki] [ænd; ənd][ˈhæɪrəld] [-] , [ˌsaɪənˈtɪfɪk]
Liquid Lasers , **Alexander Lempicki and Harold Samelson , Scientific**
液体 激光 , 亚历山大 伦皮基 和 哈罗德 萨梅尔森 , 科学
[əˈmerɪkən] , - : - ([dʒuːn] -) .
American , 216 : 81 (June 1967) .
美国人 , - : - (六月 -) .

液态激光器，Alexander Lempicki 和 Harold Samelson，《科学美国人》，216: 81 (1967 年 6 月)。

[ˈplæzmə][ɪkˈsperɪm(ə)nts] [wɪð] [ə; ɛɪ] - - [keɪ dʒeɪ] [ˈθiːtə] - [pɪntʃ] , [ef] . [siː] . - , [et][əl] . ,
Plasma Experiments with a 570 - kj Theta - Pinch , **F . C . Yahoda , et al . ,**
等离子体 实验 和 一个 - 千焦 Theta - 捏 , F . C . - , 等 al . ,
[ˈdʒɜːn(ə)l][ɒv; əv] [əˈplaɪd] [ˈfɪzɪks] ,
Journal of Applied Physics ,
杂志 的 应用 物理 ,

利用 570 kj Theta-Pinch 进行等离子体实验，FC Yahoda 等人，《应用物理学杂志》，

- : - (['ɔːgəst] -) .
35 : 2351 (August 1964) .
- : - (八月 -) .

35: 2351 (1964 年 8 月)。

[ə; eɪ][sʌn] - [pʌmpt] [s,i:d'ʌbəl,j,uː][wʌn] - [wɒt] ['leɪzə(r)] , [siː] . [dʒiː] . [jʌŋ] , [ə'plaɪd] ['ɒptɪks] , [faɪv] :
A Sun - Pumped CW One - Watt Laser , C : G : Young , Applied Optics , 5 :
一个 太阳 - 泵 CW 一 - 瓦 激光 , C : G : 年轻的 , 应用 光学 , 5 :
- ([dʒuːn] -) .
993 (June 1966) .
- (六月 -) .

CG Young, 《太阳能泵浦连续波一瓦激光器》, 《应用光学》, 5: 993 (1966 年 6 月)。

[θɪː] - [diː] ['ɪmɪdʒ] [meɪd] [æt; ət] [həʊm] , ['saɪəns] [ŋjuːz] , - : - (- [sep'tembə(r)] -) .
3 - D Image Made at Home , Science News , 90 : 185 (10 September 1966) .
3 - D 图像 制成 在 家 , 科学 消息 , - : - (- 九月 -) .

在家制作的 3D 图像, 《科学新闻》, 90: 185 (1966 年 9 月 10 日)。

['skæniŋ] [wɪð] ['leɪzə] , ['rɒbət] [ə; eɪ] . ['maɪəz] , [ɪntə'næʃ(ə)nəl] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɒlədʒi] , - :
Scanning with Lasers , Robert A . Myers , International Science and Technology , 65 :
扫描 和 激光 , 罗伯特 一个 . 迈尔斯 , 国际的 科学 和 技术 , - :
- ([meɪ] -) .
40 (May 1967) .
- (可能 -) .

Robert A. Myers, 《激光扫描》, 国际科学与技术, 65: 40 (1967 年 5 月)。

['buklɪts]
Booklets
小册子

小册子

[æplɪ'keɪʃ(ə)nz] [ɒv; əv] ['leɪzə] [tuː; tə] [ɪnfə'meɪʃ(ə)n] ['hændlɪŋ] , [ðə; ði][pɜːrkɪn] - ['elmə(r)][kɔːpə'reɪʃ(ə)n] ,
Applications of Lasers to Information Handling , The Perkin - Elmer Corporation ,
应用程序 的 激光 到 信息 处理 , 这 珀金 - 埃尔默 公司 ,
['nɔːrɪwɔːk] , [kə'netɪkət] - , - , - [piː'piː] . , [friː] .
Norwalk , Connecticut 06852 , 1966 , 32 pp . , free .
诺沃克 , 康涅狄格州 - , - , - pp . , 自由的 .

激光在信息处理中的应用, Perkin-Elmer 公司, 康涅狄格州诺沃克 06852, 1966 年, 32 页, 免费。

['riːprɪnt; ɹiː'prɪnt][ɒv; əv][faɪv] [tɔːks] ['gɪv(ə)n][baɪ] ['kʌmpəni] [pɜːsə'nel] .
Reprint of five talks given by company personnel .
重印 的 五 会谈 给定 经过 公司 人员 .

公司员工五次演讲的转载。

['leɪzə(r)] [ɪntəfə'rɒmɪtə(r)] , ['eəbɔːn] ['ɪnstɹʊm(ə)nts] [lə'bɒrətɹi] , [drɪ'vɪz(ə)n][ɒv; əv]['kʌtlə(r)] - ['hæmə(r)] ,
Laser Interferometer , Airborne Instruments Laboratory , Division of Cutler - Hammer ,
激光 干涉仪 , 空中 仪器 实验室 , 分配的 卡特勒 - 锤 ,
[ɪŋk] . , [dɪə(r)][pɑːk] , [lɒŋ] ['aɪlənd] ,
Inc . , Deer Park , Long Island ,
公司 . , 鹿 公园 , 长的 岛 ,

激光干涉仪, 机载仪器实验室, Cutler-Hammer公司分部, 长岛鹿园市

[ŋjuː] [jɔːk] - , - , - [piː'piː] . , [friː] .
New York 11729 , 1965 , 20 pp . , free .
新的 约克 - , - , - pp . , 自由的 .

纽约 11729, 1965 年, 20 页, 免费。

[kə'lekʃ(ə)n] [ɒv; əv][f'aːtɪk(ə)l][riː'prɪnts] .
Collection of article reprints .
收藏 的 文章 重印 .

文章重印本集。

[ˈleɪzə(r)] : [ðə; ði] [nju:] [laɪt] , [bel] [ˈtelɪfəʊn] [ˈlæbrətɔːrɪz] , [ˈmʌri] [hɪl] , [nju:] [ˈdʒɜːzi] - , -
Laser : The New Light , Bell Telephone Laboratories , Murray Hill , New Jersey 07971 , 19
激光 : 这 新的 光 , 钟 电话 实验室 , 默里 爬坡道 , 新的 球衣 - , -
[ˌpiːˈpi:] . , [fri:] .
pp : , free :
pp : , 自由的 .

激光：新光，贝尔电话实验室，新泽西州默里山 07971，19 页，免费。

[fʊl] [ˈkʌlə(r)] , [ˌnɒnˈteknɪk(ə)l] [ˈbrəʊʃə(r)] [ˈprez(ə)nts][sʌm; səm] [ˈbækgraʊnd] , [ˈprɪnsəp(ə)lz] , [ænd; ənd]
Full color , nontechnical brochure presents some background , principles , and
满的 颜色 , 非技术性 宣传册 礼物 一些 背景 , 原则 , 和
[ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)nz][ɒv; əv][ðə; ði][ˈleɪzə(r)] . -
applications of the laser . 56
应用程序 的 这 激光 . -

这份全彩、非技术性的宣传册介绍了激光的一些背景知识、原理和应用。 56

[ˈɑːɡɒn] [ˈleɪzə(r)] , [wɪtʃ] [ɪˈmɪts] [haɪ] - [ˈpaʊə(r)] [bluː] - [ɡriːn] [biːm] [kənˈtɪnjuəsli] , [hæz; həz]
Argon laser , which emits high - power blue - green beam continuously , has
氩气 激光 , 哪个 发出 高的 - 力量 蓝色的 - 绿色的 光束 持续 , 有
[ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)n][ɪn][ˈsɪɡnəl] [ˈprəʊsesɪŋ] , [kəˌmjuːnɪˈkeɪʃ(ə)nz] , [ænd; ənd] [spekˈtrɒskəpi] .
application in signal processing , communications , and spectroscopy :
应用 在 信号 加工 , 通讯 , 和 光谱学 .

氩激光器可连续发射高功率蓝绿色光束，在信号处理、通信和光谱学等领域有应用。

[ðɪs] [ˈjuːnɪt][ɪz] [ˈbiːɪŋ] [biːmd] [θruː] [ˈprɪzm] [ðæt] [ˈseprət] [ɪts] [ˈsevrəl] [dɪˈskriːt] [ˈwevˌlɛŋθ]
This unit is being beamed through prisms that separate its several discrete wavelengths
这 单元 是 存在 光束 通过 棱镜 那 分离 它是 一些 离散的 波长
[ɒv; əv] [laɪt] ,
of light ,
的 光 ,

该装置的光束正通过棱镜进行照射，棱镜将光束分离成几个不同的波长。

[dɪˈspleɪd] [ɒn][kɑːd][æt; ət][left] [ˈfɔːgraʊnd] . -
displayed on card at left foreground . 57
显示 在 卡片 在 左边 前景 . -
显示在左前景的卡片上。 57

[ˈfʊtnoʊt]
FOOTNOTES
脚注

脚注

[[wʌn]] [ˈsʌmtaɪmz] [rɪˈfɜːd] [tuː; tə][æz; əz] [hɜːts] ([əˈbriːviɪtɪd] [ertʃˈziː; hɜːrts]) , [fɔː(r); fə(r)][ðə; ði]
[**1**] **Sometimes referred to as hertz (abbreviated Hz) , for the**
[1] 有时 指 到 作为 赫兹 (缩写 赫兹) , 为了 这
19th [ˈsentʃəri] [ˈdʒɜːmən] [ˈfɪzɪsɪst] [ˈhaɪnrɪk] [hɜːts] ;
19th Century German physicist Heinrich Hertz ;
19th 世纪 德语 物理学家 海因里希 赫兹 ;

[1]有时被称为赫兹（缩写为Hz），以纪念19世纪德国物理学家海因里希·赫兹；

- [ertʃˈziː; hɜːrts] = - [siː piːˈes] .
1000 Hz = 1000 cps :
- 赫兹 = - cps .

1000 Hz = 1000 cps。

[[tuːˈtuː]] [dɪˈvaɪzd] [ɪn] [frɑːns] [ænd; ənd] [əˈfɪʃəli] [əˈdɒptɪd] [ðeə(r)][ɪn] - ,
[**2**] **Devised in France and officially adopted there in 1799 ,**
[2] 设计 在 法国 和 官方 已采用 那里 在 - ,

[2]该法案于1799年在法国制定并正式通过。

[ðə; ði][ˈmetɪk] [ˈsɪstəm] [ˈjuːzɪz; ˈjuːsɪz][ðə; ði][ˈmi:tə(r)][æz; əz][ðə; ði][ˈbeɪsɪk][ˈjuːnɪt][ɒv; əv][lenkθ; lenθ][ænd; ənd]
the metric system uses the meter as the basic unit of length and
这 指标 系统 用途 这 仪表 作为 这 基本的 单元 的 长度 和
[hæz; həz] [bi:n] [prəˈpəʊzd] [fɔ:(r); fə(r)][ɔ:l] [ˈmeʒəm(ə)nts] [ɪn] [ðɪs] [ˈkʌntri] .
has been proposed for all measurements in this country .
有 到过 建议的 为了 全部 测量 在 这 国家 .

公制系统以米为长度基本单位，并已提议在该国用于所有测量。

[[θri:]] [nemd] [fɔ:(r); fə(r)][ðə; ði] [ˈswɪːdɪ] [ˈfɪzɪsɪst] [ˈændərz][dʒeɪ] . [ˈæŋstrəm] .
[3] Named for the Swedish physicist Anders J . Angstrom .
[3] 命名 为了 这 瑞典 物理学家 安德斯 J . 埃 .

[3]以瑞典物理学家安德斯·J·昂斯特朗的名字命名。

[[fɔ:r]] [ðə; ði] [ˈweɪvlɛŋkθ] ,
[4] The wavelength ,
[4] 这 波长 ,

[4]波长，

[ˈɪndəˌkeɪtɪd][baɪ][ðə; ði] [ɡriːk] [ˈletə(r)] - ([ˈlæmdə]) [ɪz] [rɪˈleɪtɪd] [tuː; tə] [ˈfriːkwənsi] ([ef]) [ɪn][ðə; ði]
indicated by the Greek letter λ (lambda) is related to frequency (f) in the
表明的 经过 这 希腊语 信 - (lambda) 是 有关的 到 频率 (f) 在 这
[prəˈpɔːʃ(ə)n] - ([ɪn][ˈmi:tə(r)z]) = - ,
proportion λ (in meters) = 300 ,
部分 - (在 米) = - ,

用希腊字母λ（lambda）表示的波长与频率（f）的关系为λ（以米为单位）= 300，

- , - / [ef] . ([ðə; ði][ˈnʌmbə(r)] - , - , - [ɪz][ðə; ði] [vəˈləʊsəti] [ɒv; əv] [laɪt] [ɪn][ˈmi:tə(r)z][pə(r)]
000 , 000 / f . (The number 300 , 000 , 000 is the velocity of light in meters per
- , - / f . (这 数字 - , - , - 是 这 速度 的 光 在 米 每
[ˈsekənd] .)
second .)
第二 .)

000,000/f。（数字 300,000,000 是光速，单位为米每秒。）

[[faɪv]] [ˈmaɪkrəweɪvz][ɑː(r); ə(r)][ˈreɪdiəʊ] [weɪvz] [wɪð] [ˈfrikwənsɪz] [əˈbʌv] - [ˈmegəˌsaɪkəl] [pə(r)]
[5] Microwaves are radio waves with frequencies above 1000 megacycles per
[5] 微波炉 是 收音机 波浪 和 频率 多于 - 兆周期 每
[ˈsekənd] .
second .
第二 .

[5]微波是频率高于每秒 1000 兆赫的无线电波。

[[sɪks]] [ten][tuː; tə] - , - , - [ˈkɪləʊˌsaɪkəl][pə(r)][ˈsekənd] ; [ðɪs] [ɪz] [ləʊ] [ɪn][ðə; ði][ɪˌlektərəʊmægˈnetɪk]
[6] Ten to 30 , 000 , 000 kilocycles per second ; this is low in the electromagnetic
[6] 十 到 - , - , - 千循环 每 第二 ; 这 是 低的 在 这 电磁
[ˈspektrəm] ,
spectrum ,
光谱 ,

[6]每秒10到3000万千赫兹；这在电磁波谱中属于低频范围。

[bʌt; bət][nɒt] [ləʊ] [ɪn] [tɜːmz] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈreɪdiəʊ] [ˈspektrəm] , [wɪtʃ] [hæz; həz][ə; eɪ] [ləʊ] - [ˈfriːkwənsi]
but not low in terms of the radio spectrum , which has a low - frequency
但 不是 低的 在 条款 的 这 收音机 光谱 , 哪个 有 一个 低的 - 频率
[ˌklæsɪfɪˈkeɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ɪts] [əʊn] .
classification of its own .
分类 的 它是自己的 .

但就无线电频谱而言，它并不低，无线电频谱本身就有低频分类。

[[ˈseɪvən]] [ˈprɪmətɪv] [æz; əz] [ˈɜːli] [ˌeɪdɪˌəʊz][wɜː(r); wə(r)][baɪ] [təˈdeɪz] [ˈstændədz] ,
[7] Primitive as early radios were by today's standards ,
[7] 原始 作为 早期的 收音机 是 经过 今天的 标准 ,

[7]以今天的标准来看，早期的收音机非常原始。

[ðeɪ] [brɔ:t] [ə; eɪ] [nju:] ['iərə] [tu:; tə] [kə,mju:nɪ'keɪ](ə)n] [æt; ət][ðə; ði] [taɪm] .
they brought a new era to communication at the time .
他们 带来 一个 新的 时代 到 沟通 在 这 时间 .

他们为当时的通讯方式带来了新时代。

[ʌn'mɒdʒəleɪtɪd] [s,i:d'ʌbəl,j,u:] ([kən'tɪnjuəs] [weɪv]) [trænz'mɪfənz] [ænd; ænd]['krɪst(ə)l] [rɪ'sɪvə]
Unmodulated CW (continuous wave) transmissions and crystal receivers
未调制 CW (连续的 海浪) 传输 和 水晶 接收器

[wɜ:(r); wə(r)] [ju:st] [tu:; tə] ['sʌmən] [ɪ'ɛskju:əz] [ɪn][ðə; ði][taɪ'tænɪk][drɪ'zɑ:stə(r)][pʊ; əv] - ,
were used to summon rescuers in the Titanic disaster of 1912 ,
是 用过的 到 召唤 救援人员 在 这 泰坦尼克号 灾难 的 - ,

1912年泰坦尼克号沉没事故中， 人们使用未调制的连续波（CW） 传输和晶体接收器来召唤救援人员。

[fɔ:(r); fə(r)][ɪg'zɑ:mp(ə)] .
for example .
为了 例子 .

例如。

[[eit]] ['enədʒi] = [eɪt] ([plænks] ['kɒnstənt]) × ['fri:kwənsi] .
[8] Energy = h (Planck's constant) × frequency .
[8] 活力 = h (普朗克的 持续的) × 频率 .

[8]能量 = h（普朗克常数）× 频率。

[plænks] ['kɒnstənt] [ɪz][ðə; ði] ['enədʒi] [pʊ; əv][wʌn] ['kwɒntəm] [pʊ; əv] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] , [ænd; ænd]['i:kwəlz][sɪks] .
Planck's constant is the energy of 1 quantum of radiation , and equals 6 .
普朗克的 持续的 是 这 活力的 的 1 量子 的 辐射 , 和 等于 6 .

- × 10⁻²⁷ [ɜ:g] - [sek] .
62556 × 10⁻²⁷ erg - sec .
- × 10⁻²⁷ 尔格 - 秒 .

普朗克常数是 1 个辐射量子所具有的能量，等于 6.62556 × 10⁻²⁷ 尔格秒。

[[naɪn]] [i:t] ['fəʊtən] ['kæriz] [wʌn] ['kwɒntəm] [pʊ; əv] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] ['enədʒi] ,
[9] Each photon carries 1 quantum of radiation energy ,
[9] 每个 光子 携带 1 量子 的 辐射 活力 ,

[9]每个光子携带1个量子辐射能量，

[wɪt] [ɪz][ə; eɪ][ˌju:nɪt]['i:kwəl][tu:; tə][ðə; ði] ['prɒdʌkt] [pʊ; əv][ðə; ði] [ˌreɪdɪ'eɪʃn] ['fri:kwənsi] [ænd; ænd] [plænks]
which is a unit equal to the product of the radiation frequency and Planck's
哪个 是 一个 单元 平等的 到 这 产品 的 这 辐射 频率 和 普朗克的
['kɒnstənt] ([si:] ['fʊtnəʊt] [peɪdʒ] -) .
constant (see footnote page 15) .
持续的 (看 脚注 页 -) .

该单位等于辐射频率与普朗克常数的乘积（见第 15 页脚注）。

[-] ['aɪnstəɪn] [wɒz; wəz] [ew'ɔ:ɪdɪd] [ðə; ði][nəʊ'bel][praɪz] [ɪn] - [fɔ:(r); fə(r)][hɪz; ɪz] - [eksplə'neɪ](ə)n]
[10] Einstein was awarded the Nobel Prize in 1921 for his 1905 explanation
[-] 爱因斯坦 曾是 获奖 这 诺贝尔奖 奖 在 - 为了 他的 - 解释
[pʊ; əv][ðə; ði] [ˌfəʊtəʊɪ'lektrɪk] [ɪ'fekt] ([ɪn] [tɜ:mz] [pʊ; əv] ['kwɒntə] [pʊ; əv] ['enədʒi]) [ænd; ænd][nɒt][fɔ:(r); fə(r)]
of the photoelectric effect (in terms of quanta of energy) and not for
的 这 光电 影响 (在 条款 的 量子 的 活力) 和 不是 为了
[hɪz; ɪz] [ˌrelə'tɪvəti] ['θɪəri] .
his relativity theory .
他的 相对论 理论 .

[10]爱因斯坦因其在 1905 年对光电效应的解释（用能量量子来解释）而于 1921 年获得诺贝尔奖，而不是因为他的相对论。

[-] ['aɪnstəɪnz] [θɪə'retɪk(ə)l] [ˌɛksplə'neɪʃ(ə)n] [ə'plaɪz] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ɒv; əv][ˌstɪmjə'leɪʃ(ə)n][ɒv; əv][ə; eɪ]
[11] **Einstein's theoretical explanation applies in the case of stimulation of a**
[-] 爱因斯坦的 理论 解释 适用 在 这 案件 的 刺激 的 一个
['sɪŋg(ə)l][ˈætəm] .
single atom .
单身的 原子 .

[11]爱因斯坦的理论解释适用于单个原子受到刺激的情况。

[ɪn] [ˈpræktɪkl] [ˌstɪmjə'leɪʃ(ə)n] , [dɪ'rekʃə'nælɪti] [ɪz] [ɪn'hɑːnst] [baɪ] [ˌstɪmjuleɪtɪŋ] [ˈmeni] [ˈætəmz][ɪn] [feɪz] .
In practical stimulation , directionality is enhanced by stimulating many atoms in phase .
在 实际的 刺激 , 方向性 是 增强型 经过 刺激性的 许多 原子 在 阶段 .
在实际刺激中, 通过同相刺激许多原子来增强方向性。

[-] [æn; ən][ə'tɒmɪk] [klɒk] [ɪz][ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ðæt] [ˈjuːzɪz; ˈjuːsɪz][ðə; ði] [ɪk'striːmli] [fɑːst][və'breɪʃ(ə)nz]
[12] **An atomic clock is a device that uses the extremely fast vibrations**
[-] 一个 原子 钟 是 一个 设备 那 用途 这 极其 快速地 振动
[ɒv; əv] [ˈmɒlɪkjʊːlɪz] [ɔː(r)][ə'tɒmɪk][ˈnjuːkliəɪ][tuː; tə] [ˈmeʒə(r)] [taɪm] .
of molecules or atomic nuclei to measure time .
的 分子 或者 原子 细胞核 到 措施 时间 .

[12]原子钟是一种利用分子或原子核的极快振动来测量时间的装置。

[ðiːz] [və'breɪʃ(ə)nz] [rɪ'meɪn] [ˈkɒnstənt] [wɪð] [taɪm] ,
These vibrations remain constant with time ,
这些 振动 保持 持续的 和 时间 ,
这些振动随时间保持不变,

[ˈkɒnsɪkwəntli] [ɔːt] [ˈɪntərvɪz] [kæn; kən][biː; bi] [ˈmeʒəd] [wɪð] [mʌt] [ˈhaɪə(r)] [prɪ'sɪʒ(ə)n][ðæn; ðən][baɪ]
consequently short intervals can be measured with much higher precision than by
最后 短的 间隔 能 是 测量 和 很多 更高 精确 比 经过
[mə'kænɪkl] [ɔː(r)][ɪ'lektɪk(ə)l] [klɒks] .
mechanical or electrical clocks .
机械的 或者 电气 时钟 .

因此, 短时间间隔的测量精度可以比机械钟或电子钟高得多。

[-] [ðə; ði] - [nəʊ'bel][praɪz][ɪn] [ˈfɪzɪks] [wɒz; wəz] [əw'ɔːdɪd] [tuː; tə][prɒf] . [ˈælfɪɪd] [ˈkæstlər][ɒv; əv]
[13] **The 1966 Nobel Prize in Physics was awarded to Prof . Alfred Kastler of**
[-] 这 - 诺贝尔奖 奖 在 物理 曾是 获奖 到 教授 . 阿尔弗雷德 卡斯特勒 的
[ðə; ði][juːnɪ'vɜːsəti][ɒv; əv][ˈpærɪs][fɔː(r); fə(r)][hɪz; ɪz] [rɪ'sɜːtʃ] [ɒn][ˈɒptɪk(ə)l] [ˈɒlɪmpɪŋ] [ænd; ənd] [ˈstʌdɪz] [ɒn]
the University of Paris for his research on optical pumping and studies on
这 大学 的 巴黎 为了 他的 研究 在 光学的 抽水 和 研究 在
[ðə; ði] [ˈenədʒi] [ˈlev(ə)lɪz][ɒv; əv][ˈætəmz] .
the energy levels of atoms .
这 活力 级别 的 原子 .

[13]1966 年诺贝尔物理学奖授予巴黎大学的阿尔弗雷德·卡斯特勒教授, 以表彰他对光泵浦的研究以及对原子能级的研究。

[-] [siː] [ək'seləreɪtəz] , [ə; eɪ][kəm'pænjən] [ˈbʊklət] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪəriːz] , [fɔː(r); fə(r)][ə; eɪ] [fʊl] [ə'kaʊnt]
[14] **See Accelerators , a companion booklet in this series , for a full account**
[-] 看 加速器 , 一个 伴侣 小册子 在 这 系列 , 为了 一个 满的 帐户
[ɒv; əv][ðə; ði] [ˈstænfəd] “ [ˈætəm] [ˈsmæʃə(r)] ” .
of the Stanford “ Atom Smasher ” .
的 这 斯坦福大学 “ 原子 粉碎者 ” .

[14]有关斯坦福“原子粉碎机”的完整介绍, 请参阅本系列的配套小册子《加速器》。

[-] [fɔː(r); fə(r)] [dɪskʊ'ɪpʃənz] [ɒv; əv] [ˈfɪʃ(ə)n] [ænd; ənd][ˈfjuːʒ(ə)n] [ˈprəʊsesɪz] , [siː] [kən'trəʊld] [ˈnjuːkliə(r)]
[15] **For descriptions of fission and fusion processes , see Controlled Nuclear**
[-] 为了 描述 的 裂变 和 融合 流程 , 看 受控 核
[ˈfjuːʒ(ə)n] , [ˈnjuːkliə(r)] [rɪ'æktəz] ,
Fusion , Nuclear Reactors ,
融合 , 核 反应堆 ,

[15]有关裂变和聚变过程的描述, 请参见受控核聚变、核反应堆、

[ænd; ənd][ˈnju:kliə(r)][ˈpaʊə(r)][plɑ:nts] , [ˈʌðə(r)] [ˈbuklɪts] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪəri:z] .
and Nuclear Power Plants , other booklets in this series .
和核力量植物 , 其他小册子在这系列 :

以及本系列的其他小册子《核电站》。

[-] [ə; eɪ][bɪt][ɪz][ə; eɪ][ˈdɪdʒɪt] , [ɔ:(r)][ˈju:nɪt][ɒv; əv] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] ,
[16] A bit is a digit , or unit of information ,
[-] 一个少量是一个数字 , 或者单元的 信息 ,

[16]比特是一个数字, 或者说是一个信息单位,

[ɪn][ðə; ði][ˈbaɪnəri] ([beɪs] - [ɒv; əv] - [tu:]) [ˈsɪstəm] [ju:st] [ɪn] [ɪˌlekˈtrɒnɪk] [ˈdeɪtə] [trænzˈmɪʃ(ə)n] [ˈsɪstəmz] .
in the binary (base - of - two) system used in electronic data transmission systems .
在这二进制 (根据 - 的 - 二) 系统用过的在电子的数据传播系统 .

在电子数据传输系统中使用的二进制 (以2为基数) 系统中。

[-] [si:] [snæp] , [ˈnju:kliə(r)] [speɪs] [rˈɪæktəz] [ænd; ənd][ˈpaʊə(r)][frɒm; frəm][ˌreɪdiəʊˈaɪsəˌtoʊps] , [ˈʌðə(r)]
[17] See SNAP , Nuclear Space Reactors and Power from Radioisotopes , other
[-] 看折断 , 核空间反应堆和力量从放射性同位素 , 其他
[ˈbuklɪts] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪəri:z] ,
booklets in this series ,
小册子在这系列 ,

[17]参见 SNAP、《核空间反应堆和放射性同位素发电》以及该系列的其他小册子,

[fɔ:(r); fə(r)] [dɪskʊˈɪpʃənz] [ɒv; əv][ˈnju:kliə(r)] [ˈsɔ:sɪz] [ɒv; əv][ˈpaʊə(r)][fɔ:(r); fə(r)] [speɪs] . -
for descriptions of nuclear sources of power for space . 58
为了描述 的核来源的力量为了空间 . -

关于太空核能来源的描述。58

[ðɪs] [ˈbʊklət] [ɪz][wʌŋ][ɒv; əv][ðə; ði] “ [ˌʌndəˈstændɪŋ] [ðə; ði][ˈætəm] ” [ˈsɪəri:z] .
This booklet is one of the “ Understanding the Atom ” Series .
这 小册子 是 一 的 这 “ 理解 这 原子 ” 系列 :

这本小册子是“了解原子”系列丛书之一。

[ˈkɒments] [ɑ:(r); ə(r)][ɪnˈvaɪtɪd][ɒn] [ðɪs] [ˈbʊklət] [ænd; ənd][ˈʌðə(r)z][ɪn][ðə; ði][ˈsɪəri:z] ;
Comments are invited on this booklet and others in the series ;
评论 是 受邀 在这 小册子 和 其他的 在这 系列 ;

欢迎对本手册及本系列其他手册提出意见;

[pli:z] [send][ðem; ðəm][tu:; tə][ðə; ði][dɪˈvɪz(ə)n][ɒv; əv] [ˈteknɪk(ə)l] [ˌɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] , [ju:] . [es] . [əˈtɒmɪk]
please send them to the Division of Technical Information , U . S . Atomic
请 发送 他们 到 这 分配的 技术的 信息 , U . S . 原子

[ˈenədʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n] ,
Energy Commission ,
活力 委员会 ,

请将它们发送至美国原子能委员会技术信息部。

[ˈwɒʃɪŋtən] , [di:] . [si:] . -
Washington , D . C . 20545 .
华盛顿 , D . C . - :

华盛顿特区 20545。

[ˈpʌblɪʃt] [æz; əz][pɑ:t] [ɒv; əv][ðə; ði][erɪˈsi:z][ˌedʒuˈkeɪʃən(ə)l] [əˈsɪstəns] [ˈprəʊgræm] , [ðə; ði][ˈsɪəri:z]
Published as part of the AEC's educational assistance program , the series
已发布 作为 部分的 这 aec的 教育 协助 程序 , 这 系列

[ɪnˈklu:dz] [ði:z] [ˈtaɪtlz] :
includes these titles :
包括 这些 标题 :

作为美国原子能委员会教育援助计划的一部分, 该系列丛书包括以下书目:

[əkˈseləreɪtəz]
Accelerators
加速器

加速器

[ˈæniɪmlz] [ɪn] [əˈtɒmɪk] [rɪˈsɜ:tʃ]
Animals in Atomic Research
动物 在 原子 研究

原子研究中的动物

[əˈtɒmɪk] [ˈfju:əl]
Atomic Fuel
原子 燃料

原子燃料

[əˈtɒmɪk] [ˈpaʊə(r)] [ˈseɪfti]
Atomic Power Safety
原子 力量 安全

原子能安全

[ˈætəməz] [æt; ət] [ðə; ði] [ˈsaɪəns] [feə(r)]
Atoms at the Science Fair
原子 在 这 科学 公平的

科学展览会上的原子

[ˈætəməz] [ɪn] [ˈæɡrɪkʌltʃə(r)]
Atoms in Agriculture
原子 在 农业

农业中的原子

[ˈætəməz] , [ˈneɪtʃə(r)] , [ænd; ənd] [məŋ]
Atoms , Nature , and Man
原子 , 自然 , 和 男人

原子、自然与人类

[bʊks] [ɒn] [əˈtɒmɪk] [ˈenədʒi] [fɔ:(r); fə(r)] [ˈædʌlts] [ænd; ənd] [ˈtʃɪldrən]
Books on Atomic Energy for Adults and Children
图书 在 原子 活力 为了 成年人 和 孩子们

面向成人和儿童的原子能书籍

[kəʊˈiəz] [ɪn] [əˈtɒmɪk] [ˈenədʒi]
Careers in Atomic Energy
职业生涯 在 原子 活力

原子能领域的职业

[kəmˈpjʊ:təz]
Computers
计算机

计算机

[kənˈtrəʊld] [ˈnju:kliə(r)] [ˈfju:ʒ(ə)n]
Controlled Nuclear Fusion
受控 核 融合

受控核聚变

[ˌkraɪəˈdʒenɪks] , [ðə; ði] [ʌnˈkɒməŋ] [kəʊld]
Cryogenics , The Uncommon Cold
低温学 , 这 罕见 寒冷的

低温学，非凡的寒冷

[dəˈrekt] [kənˈvɜ:ʃ(ə)n] [ɒv; əv] [ˈenədʒi]
Direct Conversion of Energy
直接的 转换 的 活力

能量直接转换

[ˈfɔ:ləʊt] [frɒm; frəm] [ˈnju:kliə(r)] [ˈtests]
Fallout From Nuclear Tests
掉出来 从 核 测试

核试验产生的放射性尘埃

[ˈfuːd] [ˌprezəˈveɪ(ə)n] [baɪ] [ˌreɪdɪˈeɪ(ə)n]
Food Preservation by Irradiation
食物 保存 经过 辐射

辐照保藏食品

[dʒəˈnetɪk] [ɪˈfekts] [ɒv; əv] [ˌreɪdɪˈeɪn]
Genetic Effects of Radiation
基因 效果 的 辐射

辐射的遗传效应

[ˈɪndeks] [tuː; tə] [ðə; ði] [ˈjuːˌeɪˈes] [ˈsɪəriːz]
Index to the UAS Series
指数 到 这 无人机系统 系列

无人机系统系列索引

[ˈleɪzər]
Lasers
激光

激光

[ˈmaɪkrəʊˌstrʌktʃə] [ɒv; əv] [ˈmætə(r)]
Microstructure of Matter
微观结构 的 事情

物质的微观结构

[ˈnjuːtrɒn] [æktrɪˈveɪʃn] [əˈnæləˌsɪs]
Neutron Activation Analysis
中子 激活 分析

中子活化分析

[ˈnɒndɪsˈtrʌktɪv] [ˈtestɪŋ]
Nondestructive Testing
非破坏性 测试

无损检测

[ˈnjuːkliə(r)] [klɒks]
Nuclear Clocks
核 时钟

核钟

[ˈnjuːkliə(r)] [ˈenədʒi] [fɔː(r); fə(r)] [diːˈsɔːlɪŋ]
Nuclear Energy for Desalting
核 活力 为了 脱盐

核能用于海水淡化

[ˈnjuːkliə(r)] [ˈpaʊə(r)] [ænd; ənd] [ˈmɜːtʃənt] [ˈʃɪpɪŋ]
Nuclear Power and Merchant Shipping
核 力量 和 商人 船运

核能与商船

[ˈnjuːkliə(r)] [ˈpaʊə(r)] [plɑːnts]
Nuclear Power Plants
核 力量 植物

核电站

[ˈnjuːkliə(r)] [prəˈpʌlʃ(ə)n] [fɔː(r); fə(r)] [speɪs]
Nuclear Propulsion for Space
核 推进 为了 空间

太空核动力推进

[ˈnjuːkliə(r)] [rɪˈæktəz]
Nuclear Reactors
核 反应堆

核反应堆

[ˈnjuːkliə(r)] [tɜːmz] , [ə; eɪ] [briːf] [ˈɡlɒsəri]
Nuclear Terms , A Brief Glossary
核 条款 , 一个 简短的 词汇表

核术语简明词汇表

[ˈaʊə(r)] [əˈtɒmɪk] [wɜːld]
Our Atomic World
我们的 原子 世界

我们的原子世界

[ˈpləʊʃeə(r)]
Plowshare
耜

耜

[pluːˈtəʊniəm]
Plutonium
钚

钚

[ˈpaʊə(r)] [frɒm; frəm] [ˌreɪdiəʊˈaɪsəˌtoʊps]
Power from Radioisotopes
力量 从 放射性同位素

放射性同位素发电

[ˈpaʊə(r)] [rˈɪæktəz] [ɪn] [smɔːl] [ˈpækɪdʒɪz]
Power Reactors in Small Packages
力量 反应堆 在 小的 包裹

小型功率反应堆

[ˌreɪdiəʊˈæktɪv] [weɪsts]
Radioactive Wastes
放射性 废物

放射性废物

[ˌreɪdiəʊˈaɪsəˌtoʊps] [ænd; ɐnd] [laɪf] [ˈprəʊsesɪz]
Radioisotopes and Life Processes
放射性同位素 和 生活 流程

放射性同位素与生命过程

[ˌreɪdiəʊˈaɪsəˌtoʊps] [ɪn] [ˈɪndəstri]
Radioisotopes in Industry
放射性同位素 在 行业

工业中的放射性同位素

[ˌreɪdiəʊˈaɪsəˌtoʊps] [ɪn] [ˈmedsn; ˈmedɪsn]
Radioisotopes in Medicine
放射性同位素 在 药品

医学中的放射性同位素

[reə(r)] [ɜːθ]
Rare Earths
稀有的 地球

稀土

[rɪˈsɜːtʃ] [rˈɪæktəz]
Research Reactors
研究 反应堆

研究反应堆

[snæp] , [ˈnjuːkliə(r)] [speɪs] [rˈɪæktəz]
SNAP , Nuclear Space Reactors
折断 , 核 空间 反应堆

SNAP，核空间反应堆

[ˈsɔːsɪz] [ɒv; əv][ˈnjuːkliə(r)][ˈfjuːəl]
Sources of Nuclear Fuel
来源 的 核 燃料

核燃料来源

[speɪs] [ˌreɪdiˈeɪʃn]
Space Radiation
空间 辐射

空间辐射

[spekˈtrɒskəpi]
Spectroscopy
光谱学

光谱学

[sɪnˈθetɪk] [ˌtrænsjʊəˈreɪniəm] [ˈelɪmənts]
Synthetic Transuranium Elements
合成的 超铀 元素

合成超铀元素

[ðə; ði][ˈætəm][ænd; ənd][ðə; ði][ˈəʊʃ(ə)n]
The Atom and the Ocean
这 原子 和 这 海洋

原子与海洋

[ðə; ði] [ˈkemɪstri] [ɒv; əv][ðə; ði][ˈnəʊb(ə)l][ˈgæsɪz]
The Chemistry of the Noble Gases
这 化学 的 这 高贵 气体

稀有气体的化学性质

[ðə; ði] [ɪˈluːsɪv] [njuːˈtriːnəʊ]
The Elusive Neutrino
这 难以捉摸的 中微子

难以捉摸的中微子

[ðə; ði] [fɜːst] [riˈæktə(r)]
The First Reactor
这 第一的 反应堆

第一反应堆

[ðə; ði][ˈnætʃ(ə)rəl] [ˌreɪdiˈeɪʃn] [ɪnˈvaɪrənmənt]
The Natural Radiation Environment
这 自然的 辐射 环境

自然辐射环境

[həʊl] [ˈbɒdi] [ˈkaʊntə]
Whole Body Counters
所有的 身体 计数器

全身计数器

[jɔː(r); jə(r)] [ˈbɒdi] [ænd; ənd] [ˌreɪdiˈeɪʃn]
Your Body and Radiation
你的 身体 和 辐射

你的身体与辐射

[ə; eɪ][ˈsɪŋɡ(ə)l] [ˈkɒpi] [ɒv; əv][ˈeni] [wʌn] [ˈbʊklət] , [ɔː(r)][ɒv; əv][nəʊ][mɔː(r)][ðæn; ðən] [θriː] [ˈdɪfrənt]
A single copy of any one booklet , or of no more than three different
一个 单身的 复制 的 任何 一 小册子 , 或者 的 不 更多的 比 三 不同的
[ˈbʊklɪts] ,
booklets ,
小册子 ,

每本小册子只能携带一份，或者最多携带三种不同的小册子。

[meɪ] [biː, bi] [əbˈteɪnd] [friː] [baɪ] [ˈraɪtɪŋ] [tuː, tə] :
may be obtained free by writing to :
可能 是 获得 自由的 经过 写作 到 :

可写信至以下地址免费获取:

[juːˈseɪk] , [piː] . [əʊ] . [bɒks] - , [əʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenəˈsiː] -
USAEC , P . O . BOX 62 , OAK RIDGE , TENNESSEE 37830
美国原子能委员会 , P . 哦 . 盒子 - , 橡木 岭 , 田纳西州 -

美国原子能委员会, 邮政信箱 62, 田纳西州橡树岭, 邮编 37830

[kəmˈpliːt] [sets] [ɒv; əv] [ðə; ði] [ˈsiəriːz] [ɑː(r); ə(r)] [əˈveɪləb(ə)] [tuː, tə] [skuːl] [ænd; ənd] [ˈpʌblɪk] [lɑːˈbrerɪən] ,
Complete sets of the series are available to school and public librarians ,
完全的 套 的 这 系列 是 可用的 到 学校 和 民众 图书管理员 ,

学校和公共图书馆均可提供该系列丛书的全套资料。

[ænd; ənd] [tuː, tə] [ˈtiːtʃə(r)z] [huː] [kæn; kən] [meɪk] [ðem; ðəm] [əˈveɪləb(ə)] [fɔː(r); fə(r)] [ˈrefrəns] [ɔː(r)]
and to teachers who can make them available for reference or
和 到 教师 WHO 能 制作 他们 可用的 为了 参考 或者
[fɔː(r); fə(r)] [juːz] [baɪ] [gruːps] .
for use by groups .
为了 使用 经过 团体 :

并提供给教师, 以便他们能够提供这些资料供参考或小组使用。

[rɪˈkwests] [ʃʊd; ʃəd] [biː, bi] [meɪd] [ɒn] [skuːl] [ɔː(r)] [ˈlaɪbrəri] [ˈletəhed] [ænd; ənd] [ˈɪndɪkeɪt] [ðə; ði]
Requests should be made on school or library letterheads and indicate the
请求 应该 是 制成 在 学校 或者 图书馆 信笺抬头 和 表明 这
[prəˈpəʊzd] [juːz] .
proposed use .
建议的 使用 :

申请应使用学校或图书馆的信笺抬头, 并注明用途。

[ˈstjuːdnts] [ænd; ənd] [ˈtiːtʃə(r)z] [huː] [niːd] [ˈlðə(r)] [məˈtɪəriəl] [ɒn] [spəˈsɪfɪk] [ˈæspekts] [ɒv; əv] [ˈnjuːkliə(r)]
Students and teachers who need other material on specific aspects of nuclear
学生 和 教师 WHO 需要 其他 材料 在 具体的 方面 的 核
[ˈsaɪəns] ,
science ,
科学 ,

需要有关核科学特定方面的其他资料的学生和教师,

[ɔː(r)] [ˈrefərənsɪz] [tuː, tə] [ˈlðə(r)] [ˈriːdɪŋ] [məˈtɪəriəl] , [meɪ] [ˈɔːlsəʊ] [raɪt] [tuː, tə] [ðə; ði] [əʊk] [rɪdʒ] [əˈdres]
or references to other reading material , may also write to the Oak Ridge address
或者 参考 到 其他 阅读 材料 , 可能 还 写 到 这 橡木 岭 地址
.
:
.

如需其他阅读材料, 也可写信至橡树岭地址。

[rɪˈkwests] [ʃʊd; ʃəd] [steɪt] [ðə; ði] [ˈtɒpɪk] [ɒv; əv] [ˈɪntrəst] [ɪgˈzæktli] , [ænd; ənd] [ðə; ði] [juːz] [ɪnˈtendɪd] .
Requests should state the topic of interest exactly , and the use intended .
请求 应该 状态 这 话题 的 兴趣 确切地 , 和 这 使用 故意的 .

申请中应明确说明感兴趣的主题和预期用途。

[ɪn] [ɔːl] [rɪˈkwests] , [ɪnˈkluːd] “ [zɪp] [kəʊd] ” [ɪn] [rɪˈtɜːn] [əˈdres] .
In all requests , include “ Zip Code ” in return address .
在 全部 请求 , 包括 “ 拉链 代码 ” 在 返回 地址 .

所有请求中, 请在回邮地址中包含“邮政编码”。

[ˈprɪntɪd] [ɪn] [ðə; ði] [juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ɒv; əv] [əˈmerɪkə]
Printed in the United States of America
打印 在 这 团结的 各州 的 美国

美国印刷

[juː.ɛsɪk] [dɪˈvɪz(ə)n][ɒv; əv] [ˈteknɪk(ə)l] [ɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [ɪkˈstenʃ(ə)n] , [əʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenəˈsiː]
USAEC Division of Technical Information Extension , Oak Ridge , Tennessee
美国原子能委员会 分配的 技术的 信息 扩大 , 橡木 岭 , 田纳西州

美国原子能委员会技术信息推广部，田纳西州橡树岭

[-] [nəʊts]
Transcriber's Notes
转录员的 笔记

转录者注释

[ˈsaɪləntli] [kəˈrektɪd] [ə; eɪ] [fjuː] [ˈtaɪpəʊs] .
Silently corrected a few typos .
默默 已更正 一个 很少 拼写错误 :

默默地改正了几处拼写错误。

[rɪˈteɪnd] [ˌpʌblɪˈkeɪʃn] [ɪnfəˈmeɪʃ(ə)n] [frəm; frəm][ðə; ði] [ˈprɪntɪd] [ɪˈdɪʃ(ə)n] : [ðɪs] [ˈiːbʊk] [ɪz][ˈpʌblɪk] -
Retained publication information from the printed edition : this eBook is public -
保留 发布 信息 从 这 打印 版 : 这 电子书 是 民众 -
[dəˈmeɪn][ɪn][ðə; ði] [ˈkʌntri] [ɒv; əv] [ˌpʌblɪˈkeɪʃn] .
domain in the country of publication .
领域 在 这 国家 的 发布 :

保留了印刷版中的出版信息：本电子书在出版国属于公共领域。

[ɪn][ðə; ði][tekst] [ˈvɜːʃ(ə)nz] [ˈəʊnli] , [tekst][ɪn][ɪˈtælɪks][ɪz] [diːˈlɪmɪtɪd] [baɪ] _ [ˌʌndəˈskoːz] _ .
In the text versions only , text in italics is delimited by _ underscores = :
在 这 文本 版本 仅有的 , 文本 在 斜体 是 分隔符 经过 _ 下划线 _ :

仅在文本版本中，斜体文本用下划线分隔。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷

开口如有神

